De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 36:

Overstromingsramp 1953.
Beraadslaging na de voordrachten over bovenstaand onderwerp in de Instituutsvergadering van 20 Mei 1953 in „Diligentia" te 's-Gravenhage.

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 16:

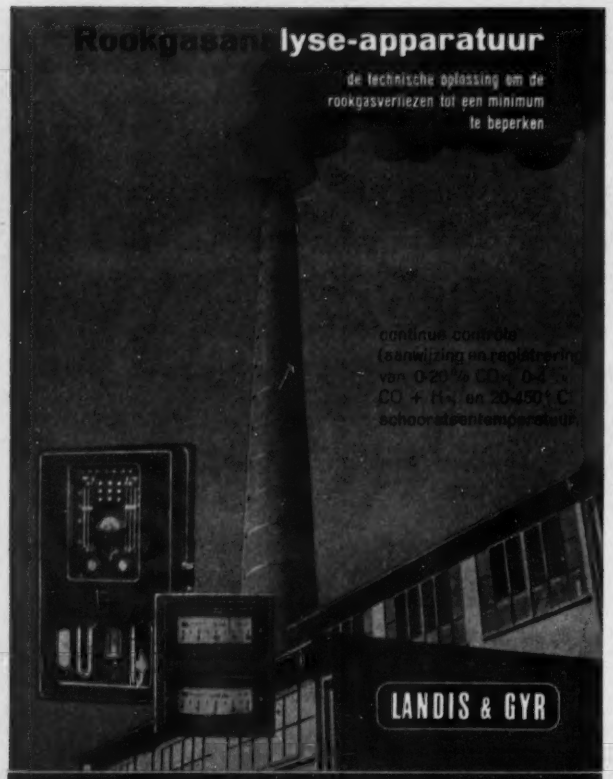
De tunnels te Velsen, door ir A. Eggink.

LUCHTVAARTTECHNIEK 4:

De eigenschappen van vliegtuigen met gasturbines in de kruisvlucht,
door ir H. Wittenberg.

Het optreden van geluid in de vlucht met supersone snelheid, door ir H. Wittenberg.

Ingenieur • Jaargang 65 • No. 36 A. 417-434; B. 169-178; L. 27-34 's-Gravenhage 4 September 1953



Alleenverkoop voor Nederland:—
N.V. ELVERWERK
Kneuterdijk 2a Den Haag, Tel. 116160/61

1189-2680

BAKKER N.V.
RIDDERKERK

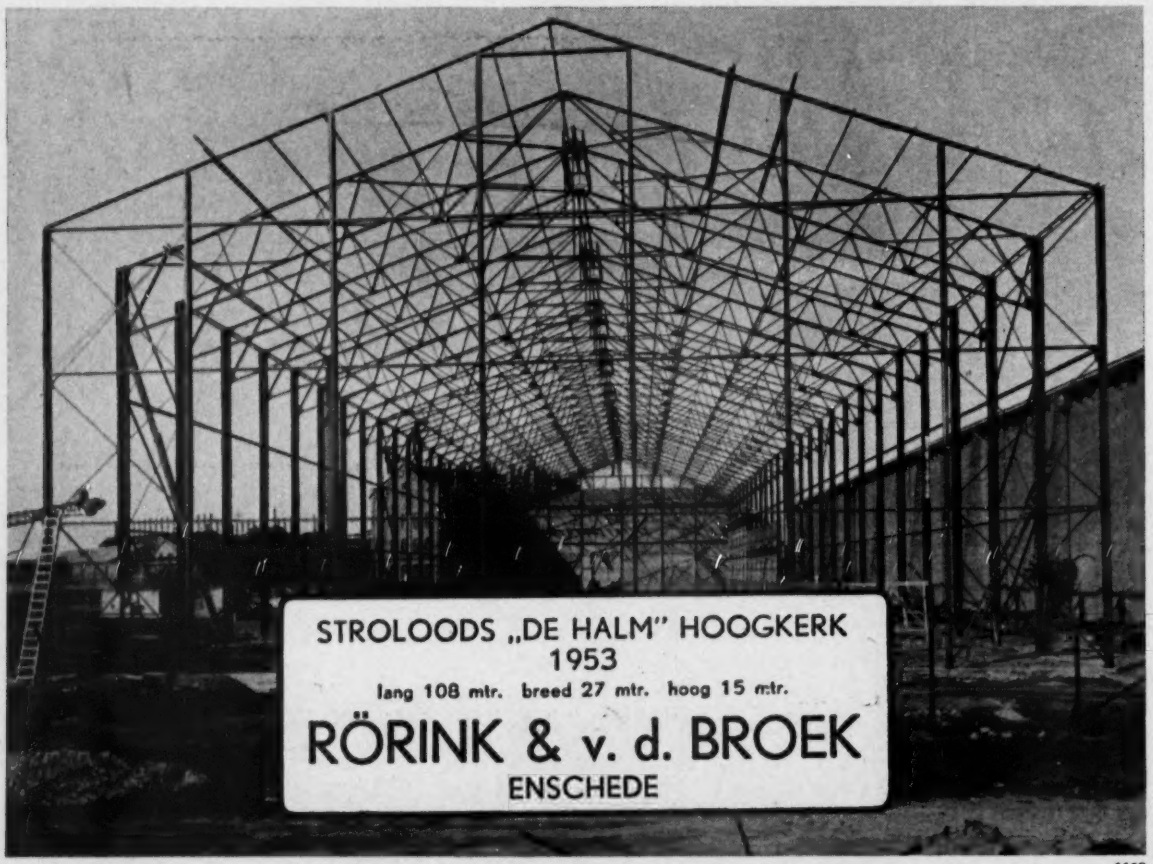
*

Scheepsbouwmachines
Gefraisde tandwielen

STAALGIETERIJ

TELEFOON
Rotterdam: 70156
Ridderkerk: 741 (3 lijnen — K 1896)

1065

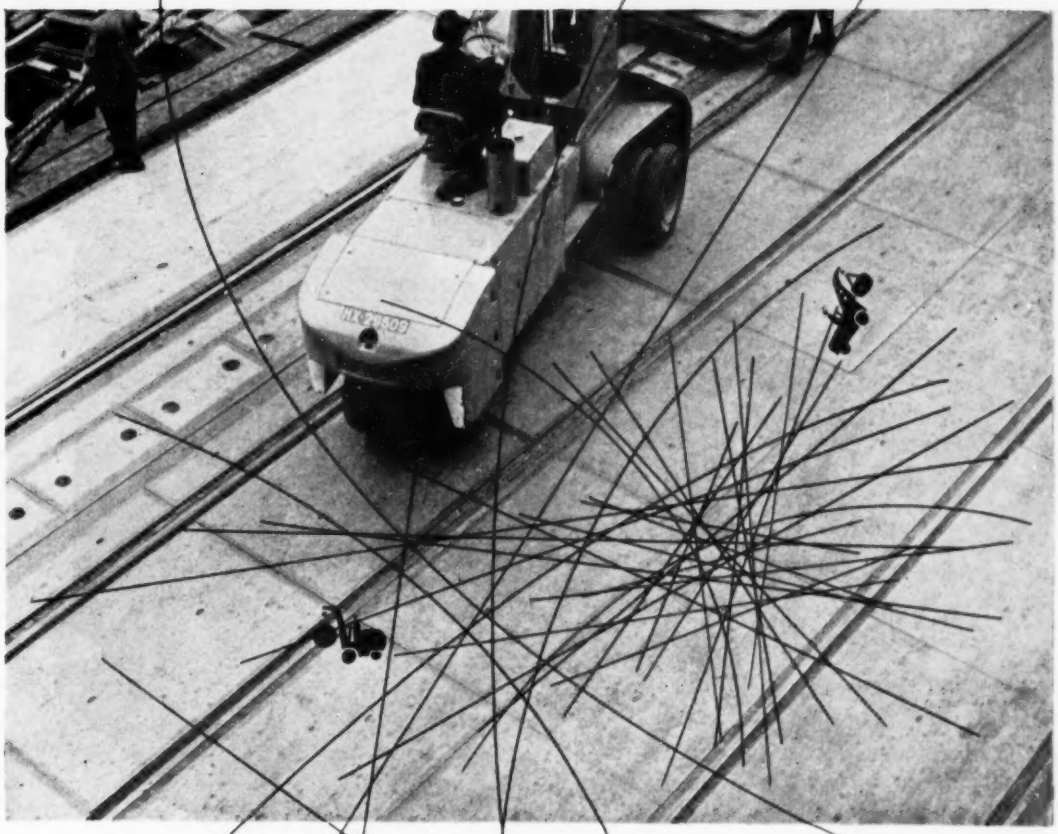


1103

Stelcon WETT. GED. **pantserplaten**

voor de moderne industrie

LIBRA



De ontelbare sporen van een zwaar en intensief transport hebben geen invloed op Stelcon bedrijfsvloeren. Die zijn immers onverwoestbaar, omdat zij gemaakt zijn van beton van hoge kwaliteit en voorzien van een gepantserde deklaag. Stelcon bedrijfsvloeren zijn (en . . blijven bovendien) volkomen vlak, zij zijn stofvrij en vormen dan ook de ideale bevloering voor de moderne industrie.
Vraagt inlichtingen over . . .

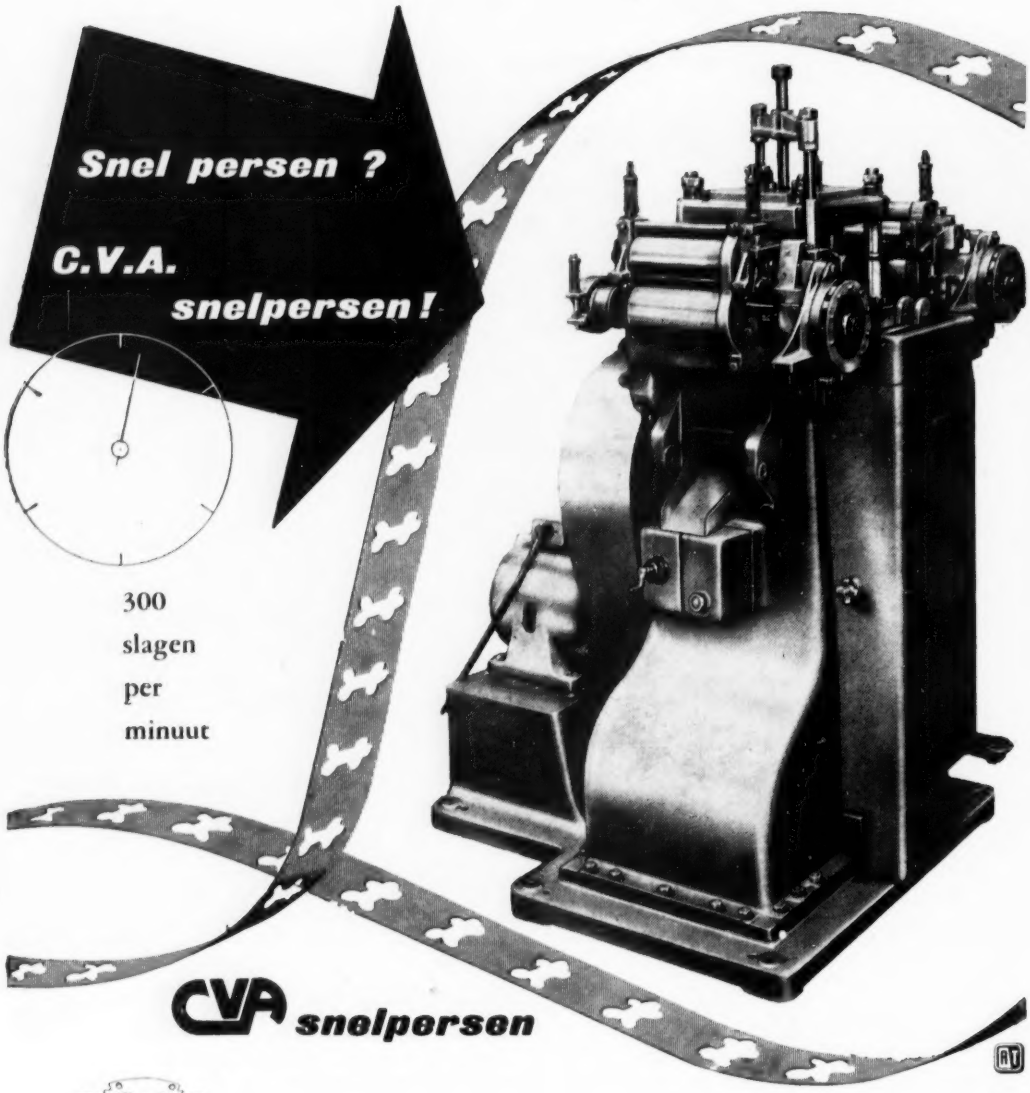
Stelcon WETT. GED. **bedrijfsvloeren**

sterk-vlak-vlakblijvend

MS 101

N.V. Betonfabriek **DE METEOOR** De Steeg Tel. Velp K 8302 3344

Caraïbisch Gebied: Curaçao Trading Company S. A. Willemstad (Curaçao).
België: S. A. Raymond Defever, 214 Avenue Louise, Brussel.
Import & Exportkantoor Koopman & Co. N.V., Postbox 169, Djakarta. Telefoon: Kota 1363 en 668.



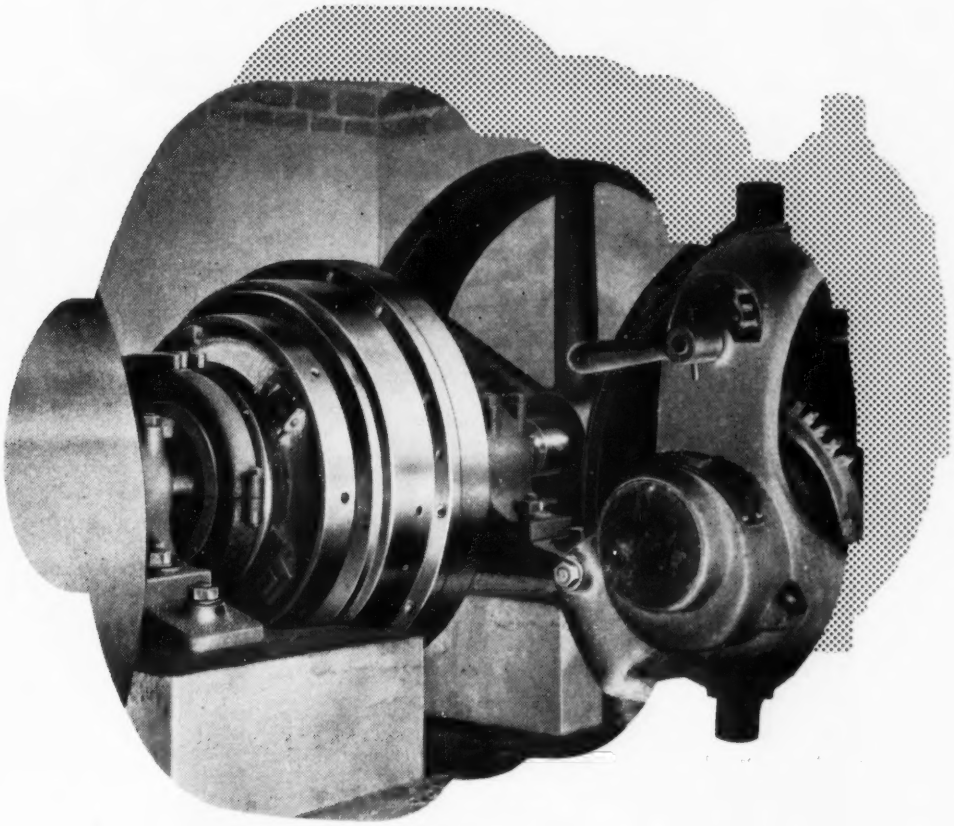
CAPACITEIT	10 TON	25 TON	50 TON
Slaglengte (normaal) mm.	12,7	38	50,8
Aantal slagen/min	300	60 - 250	75 - 300
Afm. matrijsplaat mm.	350 x 350	500 x 450	800 x 625
Opening in matrijsplaat mm.	125 x 100	250 x 150	475 x 225
Lengte v. d. voeding mm.	0 - 100	0 - 171,5	0 - 228
Motorvermogen PK	2	19 - 7,5	10
Nettogewicht ca KG	1270	2180	6100

ENGELS FABRIKAAT

Laagland

PIEKSTRAAT 20 * ROTTERDAM * TELEFOON 77540

1147-69



ALMAR-KOPPELINGEN

Deze wrijvingskoppeling heeft de eigenschap onder alle bedrijfsomstandigheden absoluut betrouwbaar te zijn. Door de grote bedrijfszekerheid worden bedrijfsonderbrekingen, storingen en ongevallen vermeden. • Geringe inbouwafmetingen, zelfremmend uit- en inrukmechanisme, soepel aanlopen, volkomen ontkoppelen, onbegrensde leegloopduur, gemakkelijke montage, geen toezicht, eenvoudig nastellen: dat zijn de bijzondere voordelen.

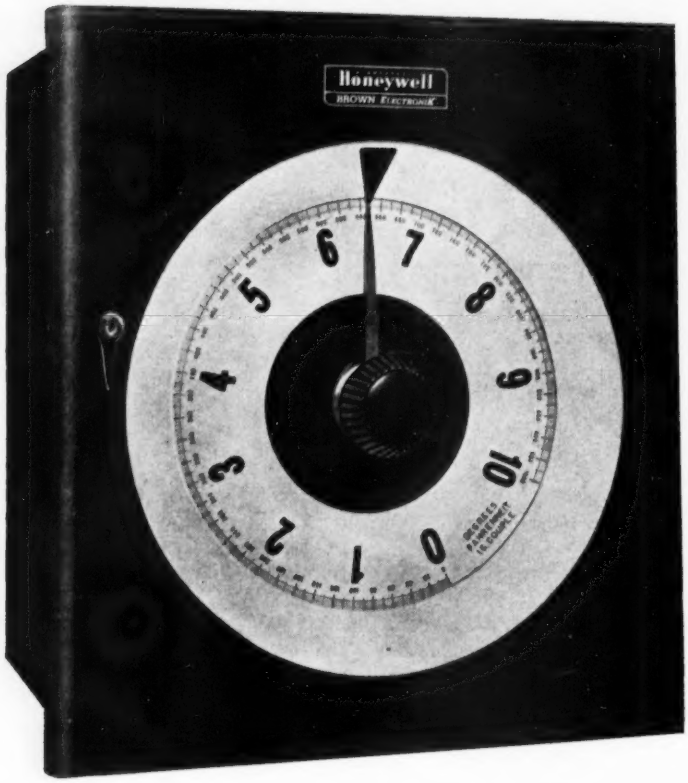
Mulder

VOOR AANDRIJVING • INGENIEURSBUREAU • DEN HAAG • BEZUIDENHOUT 217 • TELEFOON 720784

1336-4

Dit is de **ElectroniK**

INDICATING CONTROLLER



Laat U door ons adviseren bij Uw regelproblemen

één van de 4 standaard uitvoeringen van de Brown **ElectroniK** Potentiometer. Dit uitsluitend aanwijzende toestel voor electrische aan-uit-, meertraps- of proportionele regeling, is juist door zijn sobere uitvoering bij uitstek geschikt voor talrijke toepassingen. Het zogenaamde „Twaalf uur-effect" (de regelpunts index wijst verticaal omhoog, als de gemeten grootheid overeenstemd met het ingestelde regelpunt), maakt contrôle van het productie-proces zelfs voor ongeschoold personeel, uitermate eenvoudig.

H HONEYWELL

Honeywell N.V.
BROWN

WIJDESTEEG 4 • AMSTERDAM • TELEFOON 33074

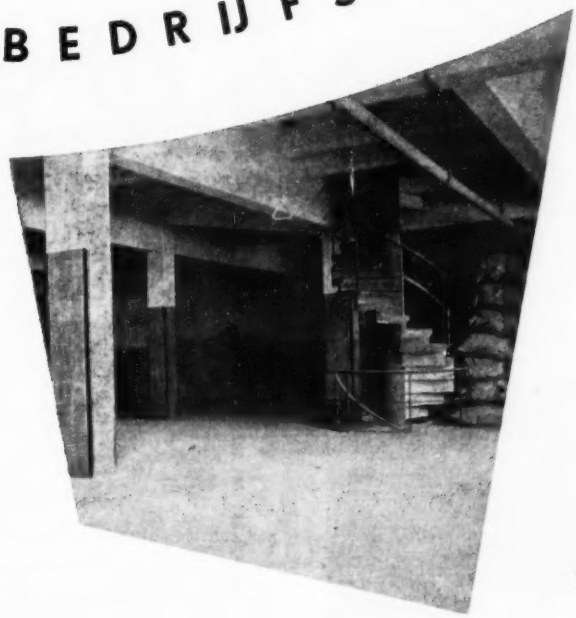
KANTOREN TE BRUSSEL • LONDEN • PARIJS • STOCKHOLM • ZURICH

1483

VOOR ELK BEDRIJF

STABILEM

BEDRIJFSVLOEREN



Er bestaat geen universele bedrijfsvloer, maar ...

STABILEM-bedrijfsvloeren geven de oplossing in 90 % van de gevallen

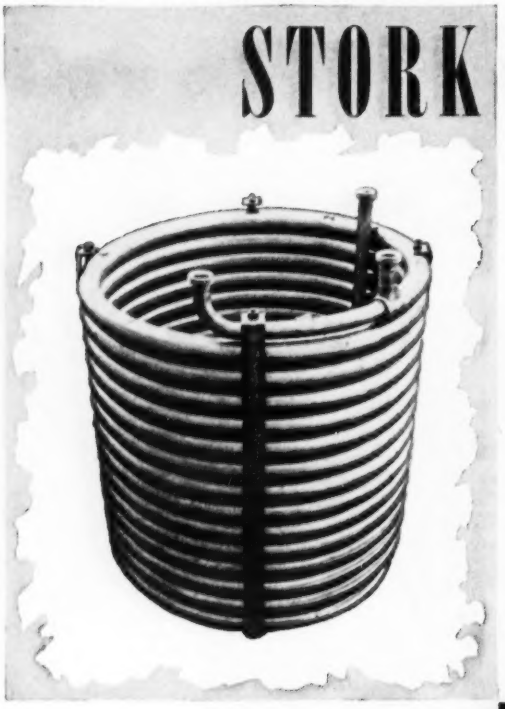
... voor de resterende 10 % hebben wij andere, eveneens uitstekende oplossingen

STABILEM *de verbeterde* koudasfaltvloer

KEY & KRAMER

KEY & KRAMER ASPHALT RUBEROID N.V. MAASSLUIS

STORK warmtewisselaars



Corrosiebestendige, koud gebogen, dubbele buizensystemen, geschikt voor drukken tot 100 kg/cm², vervaardigd volgens gepatenteerde werkmethoden, bieden de volgende mogelijkheden:

* Koeling door middel van vloeibare en gasvormige media.
* Verwarming met stoom of water
* Warmte recuperatie.
* Volledige chemische reiniging.

Onze experts verstrekken U gaarne, geheel vrijblijvend, alle gewenste inlichtingen.

Gebr. STORK & Co's

APPARATENFABRIEK AMSTERDAM

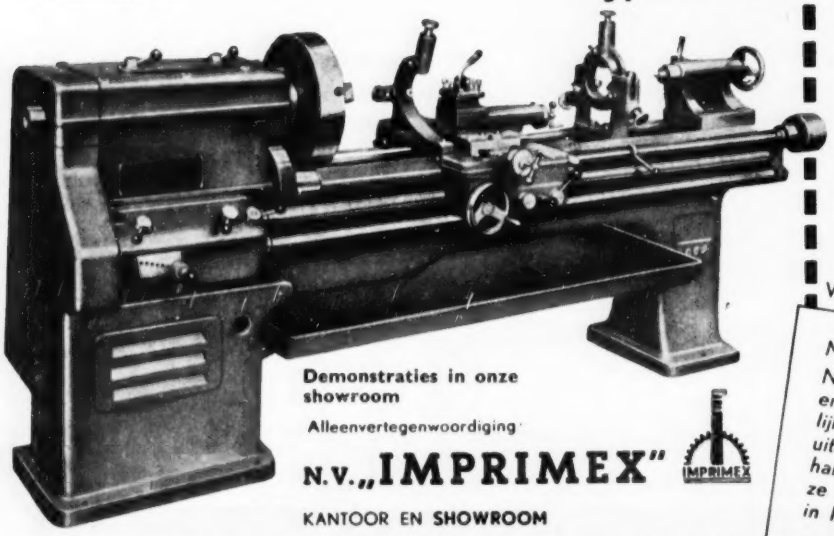
1353-2

Grote verspaning en bedrijfszekerheid zijn verenigd in de

Hopfengärtner draaibank

fabrikaat **KOVO**

type C 45



Centerhoogte 225 mm
Draailengte 1500 - 2000 mm
Draaidiameter in de zak 630 mm
Doorlaat 51 mm
8 toerentallen regelbaar van 28 - 710 omw/min
Netto gewicht en draailengte
1500 mm 1250 kg
2000 mm 1350 kg

Grote prijsverlaging
1500 mm **f 8850.-**
2000 mm **f 9175.-**

Vele referenties in Nederland

Men schrijft ons o.a.
Niet alleen haar stabiele bouw en grote verspaningsmogelijkheid, doch vooral haar uiterste nauwkeurigheid en handige bediening maken deze machine tot een unicum in haar prijsklasse.

Demonstraties in onze showroom

Alleenvertegenwoordiging

N.V. „IMPRIMEX"

KANTOOR EN **SHOWROOM**

KLOVENIERSBURGWAL 131 AMSTERDAM – TELEFOON 36924 - 36201 - 35585

1445

KWALITEITS - SMEEDSTUKKEN

In het bijzonder voor de bouw van **GENERATOREN** en **TURBINES** tot de grootste afmetingen en in de moeilijkste uitvoeringen uit gelegeerd en ongelegeerd **SM-** of **Electrostaal**

GIETSTAAL tot de hoogste gewichten
KWALITEITSSTAAL
In matrijs gesmede stukken
WIELSTELLEN
WISSELS
VEREN
RAILS

Gusstahlwerk **Bochumer Verein**
Aktiengesellschaft BOCHUM

VERTEGENWOORDIGING voor **NEDERLAND**: C. D. van der **LINDEN**, Alexanderstraat 21, Den Haag - Tel. 185250 (2 lijnen)

1405

Voith Watertrekker

met Voith-Schneider Propellers

Een geheel nieuw Vaartuig met het ongeëvenaard manoeuvreer-vermogen van de Voith-Schneider Aandrijving

Type „Biene"

met één 115 P.K. Voith-Schneider Propeller als verhaal- en boegseersleper bij sluizen, aanlegplaatsen, in kanalen, nauwe doorvaarten en voor bagger bedrijf.

Type „Hornisse"

met twee 150 P.K. Voith-Schneider Propellers voor zware verhaal- en boegseerdienst in zeehavens en voor zwaar baggerwerk.

Voith Watertrekker Type „Biene". Draaiend op de plaats.

J. M. VOITH
G.m.b.H. HEIDENHEIM, DUITSLAND

AGENTEN VOOR NEDERLAND **N.V. L. TAS & CO. - AMSTERDAM**

1441

Giambattista zullen wij

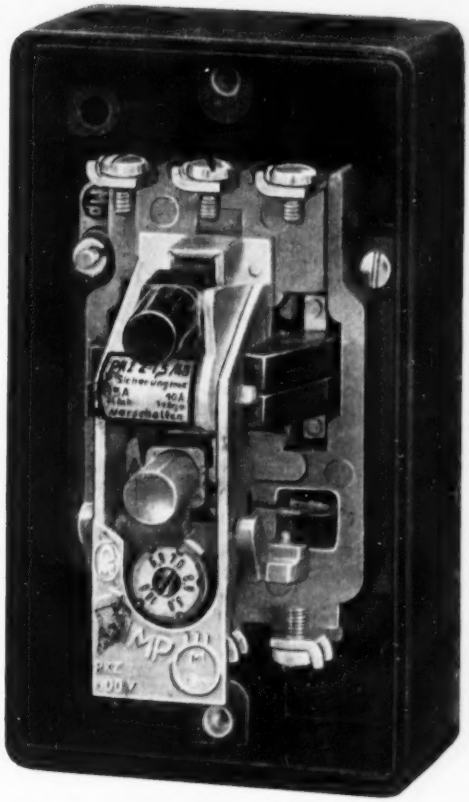
dat zien?

Giambattista della Porte opperde in 1553 het denkbeeld tekens op de maan te projecteren door middel van holle spiegels. Millioenen zouden het zien... Drieste fantasie, die nimmer verwezenlijkt werd. Maar nu, vier eeuwen later, is met ingenieuze middelen – waarbij ons temidden van heel wat zend- en studio-apparatuur de holle spiegels van de straalzenders opvallen – veel meer bereikt: televisie! 't Ging echter niet zo eenvoudig als Giambattista het zich voorstelde. 't Ging niet zonder langdurige en brede ervaring op het ganse terrein van de telecommunicatie; 't ging niet zonder uitgebreide research en verfijnde fabricage methoden. A propos: 't ging ook niet zonder de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h NSF, te Hilversum.

RADIO COMMUNICATIE, TELEVISIE, AUTOMATISCHE TELEFONIE, LIJNTELEFONIE, RADAR

1354-H

KLÖCKNER-MOELLER
BONN



DRUKKNOP-
MOTORBEVEILIGINGSSCHAKELAARS
TYPE PKZ

Voor hoge schakelfrequenties,
uitgevoerd met zilvercontacten,
dubbele onderbreking per phase.

Eenvoudige, direct afleesbare instelling
van het 3-phasig thermisch max. relais.

Geheel gesloten kast van Pantserbakeliet,
welk materiaal een natuurlijke bescherming
biedt tegen gevaarlijke spanningen,
bestand is tegen inwerking van vocht,
zuren en dampen en niet geaard behoeft te worden.

Een bedrijfszekere beveiliging tegen ontoelaatbare
overbelasting van Uw motoren

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING VANANDEL N.V.
HOOFDKANTOOR: ROTTERDAM, NIEUW MATHENESSERSTRAAT 33 — TELEFOON 65000 (5 lijnen)
BIJKANTOOR: AMSTERDAM, AMSTELSTRAAT 28—30 — TELEFOON 38658 — TELEX 65617

701-4

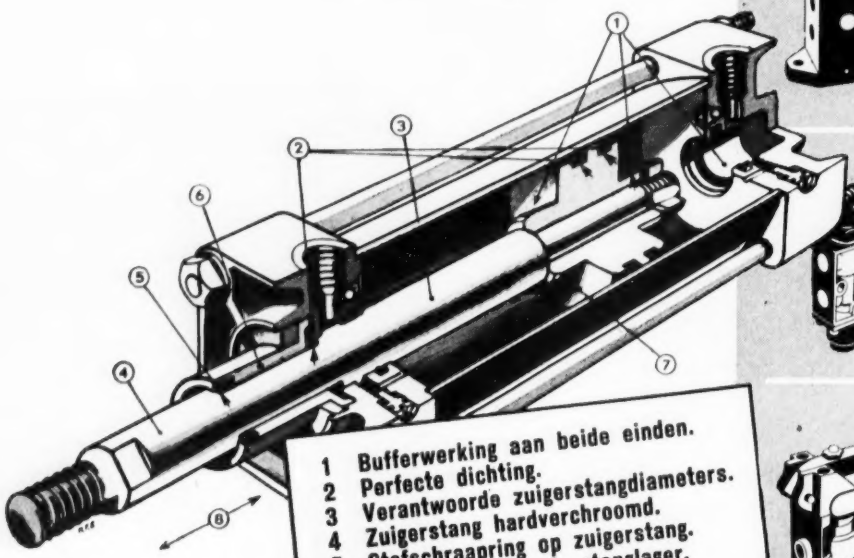
Met Marton Persluchtcylinders

is vrijwel elke cyclus

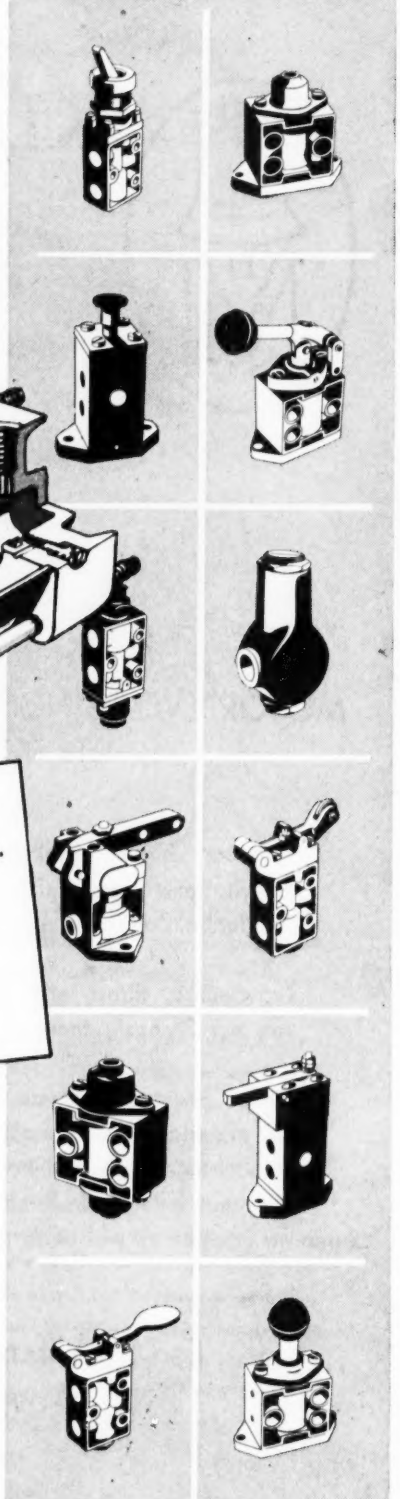
van bewegingen te realiseren

dank zij de grote verscheidenheid

in Marton-commandokleppen



1 Bufferwerking aan beide einden.
2 Perfecte dichting.
3 Verantwoorde zuigerstangdiameters.
4 Zuigerstang hardverchroomd.
5 Stofschraapring op zuigerstang.
6 Uitzonderlijk stevig stanglager.
7 Ruime keuze van boringmaten.
8 Iedere slaglengte mogelijk.
9 Gemakkelijke in- of aanbouw.
10 „Marton"-service.



3 *De stangdiameter is zó gekozen dat een stevige stang, ook bij grote slaglengte, voldoende tegen knikken waarborgt, zonder dat teveel verlies door vermindering aan zuigeroppervlak optreedt.*

4 *Hardverchromen van de zuigerstang beveiligt deze tegen roest door condenserend vocht uit perslucht en atmosfeer en geeft de stang een hoge slijtvastheid.*

In licentie gefabriceerd door

Marton Perslucht Apparaten N.V.

Technisch- en Commercieel Bureau **DE GIDTS & FELDMAN** Haringvlietstraat 8 Amsterdam Telefoon 95000

ARUFA RESEARCH TEGEN CORROSIE

Dit is een DUSARIT-installatie, geleverd door de DUPER Waterreiniging te Amsterdam aan de Curaçaose Petroleum Industrie Maatschappij te Curaçao (Koninklijke Shell-groep).

De inwendige bekleding van ketels, leidingen, enz. werd uitgevoerd door de ARUFA te Arnhem.

Wij bekleden zowel kleine onderdelen, (bijv: peilstokken, litermaten en dergelijke), als installaties met *eboniet, rubber, oppanol, poly-aethyleen en P.V.C.*

De ARUFA chemici en technici staan ook U ten dienste met hun wetenschap en ervaring. Het ARUFA programma omvat de levering vanaf pipetkapjes en rubberlagers, tot de bekleding van installaties als bovenstaand.

ARUFA
ARNHEMSE RUBBERFABRIEK
ARNHEM

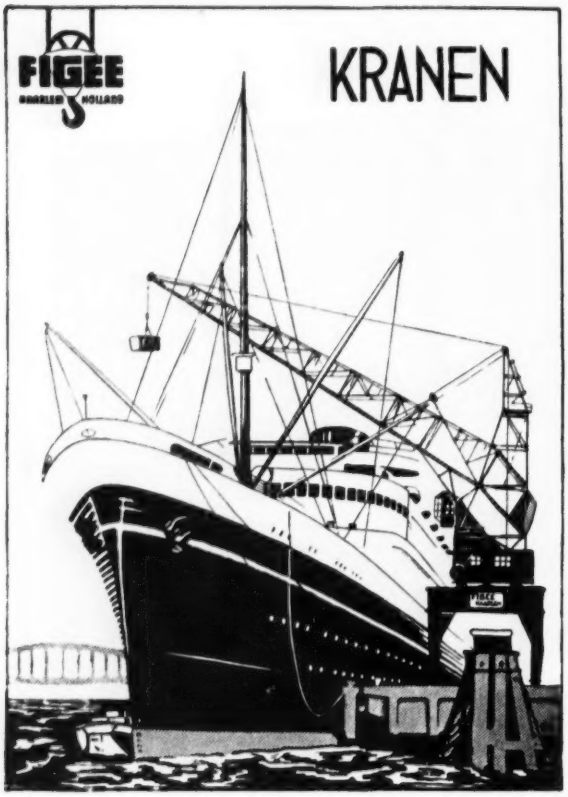
ROB

LEEGHWATERSTR. 4 TEL. 22345-22346

1395

FIGEE
SCHIEDAM HOLLAND

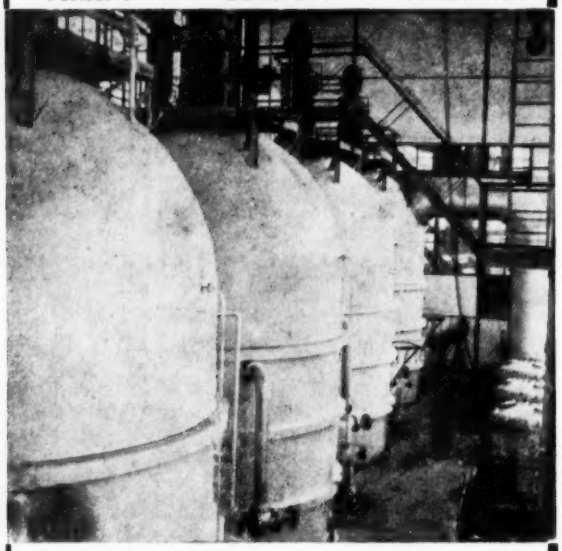
KRANEN



1028-5

NED. ELECTROLASCH MIJ. N.V.

Postbus 6 LEIDEN Tel. 22941/2



Verdamperinstallatie

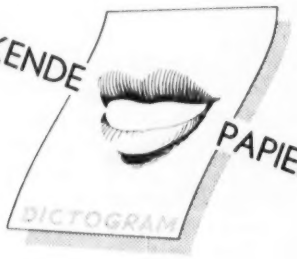
Apparaten voor de industrie in ijzer, koper, aluminium, roestvrij staal, monel, homogeen verlood, enz.

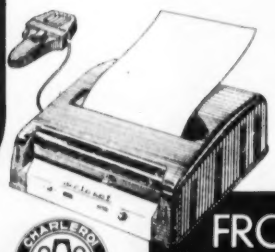
1108-10

dictorel

het dicteerapparaat met het

SPREKENDE PAPIER





Concepten, stenogrammen en „kladjes" zijn overbodig. Het DICTOGRAM bespaart meer dan het kost!

CHARLEROI CEC ELECTRONIQUE

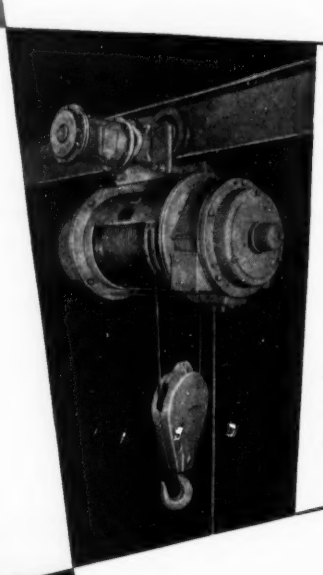
FROWIJN & CO.

APELDOORN

AMSTERDAM – DEN HAAG – MAASTRICHT
ALMELO – GRONINGEN

930

een product van N.V. MACHINEFABRIEK STORK-JAFFA Utrecht



hefvermogen van 125 tot 10.000 kg.

Jaffa electrotakels

1179

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr., / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. **PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR:** Ir C. TELLEGEN.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenl. f 39,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 36.

De overstromingsramp 1953

Beraadslaging

na de voordrachten over bovenstaand onderwerp in de Instituutsvergadering van 20 Mei 1953 in „Diligentia" te 's-Gravenhage [1]

Ir W. N. VAN NOOTEN heeft met grote belangstelling naar de voordrachten geluisterd. Hij meent, dat de vergadering de sprekers wel zeer erkentelijk mag zijn voor het feit, dat zij ondanks hun zeer drukke werkzaamheden voor het herstel der watersnoodschade hier voorlichting hebben willen geven.

Er zijn uiteraard tal van vragen, die bij de toehoorders opkomen, omdat allen sterk geïnteresseerd zijn in alles, wat met de watersnood samenhangt, maar spreker zal zich tot een paar punten beperken.

Van twee kanten is medegedeeld, dat de onderhoudstoestand van de waterkeringen in orde was, zij het ook met deze restrictie, dat zij niet berekend waren op de hoge vloedstanden, waarvan de mogelijkheid van optreden bekend was, o.a. doordat daarop gewezen was door ir WEMELSFELDER in een artikel in *De Ingenieur* in het voorjaar van 1939.

Spreker kan de uitspraak over de onderhoudstoestand van de dijken niet geheel delen. Hij kan slechts een oordeel uitspreken over een klein gedeelte der dijken, maar hij weet, dat de kruin van de dijken bij Rotterdam behoorde te liggen op 4 m + N.A.P. en dat daar dijken overstroomd werden bij een waterstand van 3,75 m + N.A.P. Er waren zelfs dijksgedeelten, die 40 cm te laag waren.

Op één plaats was de dijk zo zwaar beschadigd, dat van 5 m kruinsbreedte slechts 0,50 m was overgebleven. Op een andere plaats, nl. bij Nieuwerkerk a/d IJssel en ook aan de overzijde, is een gat ontstaan, dat slechts met behulp van schepen op het nippertje kon worden gedicht.

Als men zich rekenschap geeft van de belangrijke functie van de dijk, die een groot gedeelte van het vasteland van Zuid-Holland tegen overstroming beveiligt, dan mag toch wel enige critiek worden geuit. Die critiek moet niet gericht zijn tegen bepaalde personen of tegen enig lichaam, want wat daar gebeurd is spruit ten dele voort uit het waterschapssysteem, maar voor het grootste gedeelte uit de menselijke overweging: „het zal wel niet zo erg worden". Hetzelfde zag men bij het begin van de oorlog, toen Nederland nauwelijks over afweergeschut beschikte, dat toen zo broodnodig was.

Met deze menselijke eigenschap voor ogen is het wel zaak, in de toekomst voorzichtiger te zijn. Trouwens men is nu wel *gedwongen*, rekening te houden met hogere waterstanden!

Het systeem van de waterschappen werkt zuinigheid bij het uitvoeren van werken in de hand: de ingelanden moeten de kosten van verbetering en verhoging van de dijken uit eigen beurs betalen, wat bij alle overige publiekrechtelijke lichamen niet het geval is.

Spreker ziet zeer goed in, dat het systeem van waterschappen voordelen heeft, maar het nadeel is, dat werken niet worden gemaakt of op te lange baan worden geschoven, die eigenlijk broodnodig zouden zijn. Bovendien heeft elk van de waterschappen slechts een klein gezichtsveld en de meeste waterschappen moeten genoegen nemen met technisch minder ontwikkeld personeel.

Naar sprekers mening moeten de waterschappen behouden blijven, maar ze moeten verjongd en op veel breder basis geschoeid worden: de bevolking der steden, die ook belang hebben bij een goed onderhoud der waterkeringen, zal ook aan de kosten moeten bijdragen, zo ook electriciteits-, gas- en waterleidingbedrijven, de wegbeheerders, de spoorwegen, enz. Al deze lichamen, die bij de waterkering belang hebben, zullen ook in de besturen der waterschappen vertegenwoordigd moeten zijn.

Slechts bij een dergelijke hervorming der waterschappen zal na herstel en verbetering der waterkeringen zekerheid bestaan, dat het beheer in vertrouwde handen is.

[1]) Door de Raad van Bestuur waren ir W. N. VAN NOOTEN en ir C. BIEMOND uitgenodigd, na voorafgaande kennisneming van de voordrachten (*De Ingenieur* no's 31-35) de beraadslaging in te leiden.

Bij de ramp is gebleken, dat de gemeenten en de militairen, die hulp verleenden, over het nodige materieel en de nodige materialen beschikten, die de waterschappen misten. Het lijkt spreker nuttig, dat in de toekomst ook in normale tijden samenwerking tot stand komt en dat geregeld geoefend zal worden.

Ten slotte wil spreker nog een opmerking maken over de mededeling van ir KLEIN, dat gesloten wegdekken op de kruin van de dijk dikwijls doorbraken hebben voorkomen.

Het is spreker bekend, dat in de Hoekse Waard op een dijk een wegverharding van gewapend beton was aangebracht, hetgeen funest is geweest: gewapend beton is te stijf, kan niet plaatselijk zetten, waardoor onder de platen holten ontstaan met alle funeste gevolgen, die daaruit voortspruiten.

Spreker hoopt, dat de les, die Nederland gekregen heeft, goed begrepen is en ter harte genomen zal worden: dat niet volstaan zal worden met herstel van hetgeen beschadigd werd, maar dat ook gezorgd zal worden voor de opbouw van een aan deze tijd aangepast dijksbeheer.

Ir C. BIEMOND brengt allereerst in herinnering, dat bij de waterstaats- en andere diensten, die na de ramp werden gemobiliseerd, waarbij men zich volstrekt niet tot het rampgebied beperkte, geen moment van aarzeling is geweest, zodat een woord van hulde hier zeker op zijn plaats is.

Spreker zou gaarne aan ir MARIS willen vragen, of het grote en belangrijke apparaat van de Rijkswaterstaat, dat met name in de weken van de ramp zo in het centrum van de belangstelling van het Nederlandse volk heeft gestaan, geen behoefte heeft gevoeld aan een orgaan, dat men in Amerika „public relations" noemt.

Aangezien ook nu en in de toekomst de pers zozeer deskundige en van één punt uit geleide voorlichting behoeft, lijkt het spreker nodig, het contact met het publiek goed te organiseren.

Prof. GROEN heeft de theoretische zijde van het vraagstuk van de opwaaiing in een duidelijk licht gesteld en spreker zou willen herinneren aan het grote werk, dat jarenlang in dat opzicht maatgevend is geweest, n.l. dat hetwelk door ORTT voor de Rijkswaterstaat werd verricht en dat in 1897 werd gepubliceerd: voor de havens van IJmuiden en Hoek van Holland.

Uit de gegevens van ORTT kan men afleiden, dat bij deze storm een opwaaiing van 2 à 2½ m verwacht kon worden. ORTT constateerde toen reeds, dat de waarnemingen afwijkingen vertoonden van zijn theorie en die schreef hij toe aan verder afgelegen oorzaken. Hij moest daarmede volstaan, want hij moest werken met gegevens aan de kust.

De Staatscommissie van 1920 was in dat opzicht iets meer expliciet, duidde die afwijkingen aan als „liggende op de Noordzee".

Ir WEMELSFELDER publiceerde in 1939 in *De Ingenieur* een zuiver wiskundige statistische studie en vond ten aanzien van de hoogwaterstanden bij Hoek van Holland — waartoe hij zich beperkte — een duidelijke frequentielijn. Het tijdens de ramp opgetreden hoogwater bij Hoek van Holland heeft volgens die lijn een frequentie van 1/400, een getal dat ir WEMELSFELDER hedenmorgen ook heeft genoemd.

Ir WEMELSFELDER heeft er toen al op gewezen, dat in 100 jaar tijd reeds 20% kans bestond, dat die stand zou worden overschreden.

Bij deze storm heeft, naar uit de voordracht van ir WEMELSFELDER gebleken is, de met een frequentie van 1/400 corresponderende stand zich voorgedaan bij het zuidwestelijke gedeelte van onze kust; de omgeving van Harlingen is ongeveer 40 cm achtergebleven, die van Delfzijl ongeveer 2 m.

Spreker wil hierbij opmerken, dat de wiskundige kansrekening zich beperkt tot een begrensd materiaal, dat niet door invloeden van buiten kan worden veranderd.

Stel, dat men in een bak 400 ballen heeft, waarvan 399 wit zijn en 1 zwart is en dat men telkens na 1 jaar de bak goed schudt en 1 bal er uit haalt, dan is de kans, dat men de zwarte bal er uit haalt, 1/400. Als echter door bepaalde omstandigheden de zwarte bal een steeds kleiner s.g. zou krijgen, dan zou bij het schudden die zwarte bal steeds meer omhoog gedrukt worden en dan zou de kans, dat men de zwarte bal trekt, groter worden.

Een andere veronderstelling is, dat men 400 ballen heeft en dat op elk van de ballen volgens de kansdistributie van ir WEMELSFELDER een maximum stand bij Hoek van Holland geschreven staat. Indien echter elk jaar vóór de trekking al die opgeschreven waterstanden op ons onbekende wijze met 3 mm zouden worden verhoogd, zouden geleidelijk hoger waterstanden uit de bus komen.

Van de 2 afwijkingen, die spreker beschreven heeft, is de eerste te vergelijken met de rol, die klimatologische factoren bij de waterstanden spelen en de tweede met de rol, die geologisch-tectonische factoren spelen. Er zijn ook andere afwijkingen denkbaar.

Spreker wil niet aanbevelen, de kansrekening, die een zeer nuttig hulpmiddel voor het beleid is, te verwaarlozen, maar hij juicht het toe, dat daarnaast de volle aandacht gericht is op de physische verschijnselen, die op de achtergrond van deze stormvloed hebben geheerst. Daarom is het goed, dat prof. GROEN en dr POSTMA gewezen hebben op de door het K.N.M.I. gepubliceerde studie van dr W. F. SCHALKWIJK: „A contribution to the study of storm surges on the Dutch coast": deze nam voor het eerst het gehele veld van 900 km lengte tussen Zeeland en de Shetlandeilanden in zijn beschouwingen op. Hij bewerkte ook de waarnemingen van een groot aantal stormvloeden en vond een grote overeenstemming tussen zijn theorie en de waarnemingen. Uit de grafieken van hedenmorgen kan afgeleid worden, dat hij bij deze storm een opwaaiing gevonden zou hebben van:

2,60 m bij een windsnelheid van 90 km per uur.
3,25 m „ „ „ „ 100 „ „ „ .

Dit zijn getallen, die in overeenstemming zijn met de door ir WEMELSFELDER genoemde werkelijke opwaaiingen.

De voortzetting van de bestudering van deze verschijnselen langs de wegen, die dr SCHALKWIJK bewandeld heeft, lijkt spreker zeer vruchtbaar en het verheugt spreker, dat de aanwezigheid van meteorologen in deze vergadering mede wijst op een vruchtbare samenwerking tussen de Rijkswaterstaat en het K.N.M.I.

De gegevens van ir WEMELSFELDER hebben geleerd, dat bij de meest aangevallen gedeelten van de kust hoogste stormvloedstanden van 4 tot 4,50 m + N.A.P. voorkwamen. Ir WEMELSFELDER heeft ook vermeld, dat bij samenvallen van de stormvloed met een echt springtij de waterstand nog 0,50 m hoger zou zijn geweest. Een lagere barometerstand zou misschien 0,20 m gescheeld hebben; 10% meer wind had een ± 0,60 m hogere opwaaiing opgeleverd. En dan wordt hoog oppèrwater in de rivieren nog niet eens in beschouwing genomen. Door met alle factoren rekening te houden, zou men kunnen komen tot een hoogste vloedstand van 5 à 6 m + N.A.P. De beantwoording van de vraag, of met het oog op die mogelijkheid alle dijken 2 à 3 m opgehoogd moeten worden, is een kwestie van beleid. Hoewel naar sprekers mening zeker niet gerekend behoeft te worden op een cumulatie van alle ongunstige

omstandigheden, moet de gevarenkans stellig omlaag gebracht worden. Met open ogen moet aan de hand van de kansrekening van de statistici een zeker risico aanvaard worden, maar daarbij moet bijzonder gelet worden op de *gevolgen* van hogere waterstanden dan waarop de dijken zijn berekend, dus op de constructie van de dijken, op de ligging van slaperdijken enz.

Ir KLEIN heeft terecht gewezen op de ongunstige werking van betonmuurtjes op de dijken. Spreker deelt echter niet de mening van ir KLEIN, dat practisch alle steenglooiingen zich goed gehouden hebben: zeer belangrijke oppervlakten van zeer belangrijke steenglooiingen zijn *niet* bestand gebleken tegen de mechanische aanval van de golven. Er zijn naar sprekers mening 2 mogelijkheden: dat de stenen zijn *opgezogen* uit de dijk door de werking van de golfdalen en het kan ook zijn, dat de stenen zijn *opgeduwd* door de dynamische werking van het waterslagverschijnsel in de ruimten onder de stenen. Het komt spreker voor, dat het de moeite loont, na te gaan, hoe een constructie, die berekend moet zijn op het dynamische effect van de golven, verbeterd kan worden, omdat de moderne dijk met zandkern staat of valt met zijn bekleding.

Het waterstaatsrecht in Nederland is oud en eerbiedwaardig. Het is ook altijd hard geweest. Men denke slechts aan het recht van parate executie, het recht van hand- en spandiensten, het recht van aardhaling, het vroeger bestaand recht, dat het erf verbeurd werd door degene, die bij dijkbreuk niet opkwam om te helpen. Het waterstaatsrecht is in vrijheid, gekoppeld aan verantwoordelijkheid, tot stand gebracht in een eeuwenoude traditie. Er is echter ook altijd strijd geweest tussen het centrale gezag en de plaatselijke autoriteiten. Alle waterstaatszaken in het westen van het huidige Nederland stonden vroeger in hoogste ressort onder de Graaf van Holland. In zekere zin is de Minister van Verkeer en Waterstaat de tegenwoordige erfgenaam van de prerogatieven van de Graaf van Holland.

Ten minste de hoofdwaterkeringen zouden onder het rechtstreeks toezicht van het Rijk moeten staan en vooral zouden van het Rijk daadwerkelijke voorlichting en opwekking moeten uitgaan. In de tegenwoordige tijd is alleen een grote organisatie in staat, alle vraagstukken te bestuderen op het niveau van de tegenwoordige wetenschap en zulk een organisatie is slechts bij het Rijk goed mogelijk.

Spreker acht het een groot geluk, dat deze ramp ons volk getroffen heeft in een tijd, waarin het getoond heeft, wakker en veerkrachtig te zijn. Dit volk wil veilig leven! Laat dit de in vertrouwen gegeven boodschap aan de Rijkswaterstaat zijn (zeer levendig applaus).

Ir A. G. MARIS wil allereerst ingaan op de opmerking, dat de onderhoudstoestand van de waterkeringen *niet* heel goed geweest zou zijn. Spreker heeft gezegd, dat hij niet de indruk heeft, dat in de onderhoudstoestand serieuze tekortkomingen hebben bestaan. Er zijn wel hier en daar tekortkomingen geweest, maar tot nu toe is sprekers indruk, dat ze niet van ernstige aard waren. Zolang een nauwkeurig onderzoek, dat in nauw overleg met alle betrokkenen wordt ingesteld, nog niet voltooid is, acht spreker zich niet gerechtigd, over dit punt veel meer te zeggen.

Spreker wil slechts een enkel voorbeeld noemen, dat men misschien wel een ernstige tekortkoming kan achten: er zijn ettelijke kunstwerken uit zeer oude tijd (17e en 18e eeuw), waarvan men de constructie niet precies kent. Duikertjes met één enkele waterkering kunnen, met het beeld voor ogen van wat nu beleefd is, in de toekomst niet meer geaccepteerd worden.

Er zijn inderdaad dijken geweest, die te laag waren, maar vaak is dat toe te schrijven aan omstandigheden, die het minder goed uitvoerbaar, soms zelfs practisch onmogelijk maakten, om tot verhoging over te gaan.

Als tweede punt wil ir MARIS ingaan op de vraag van ir BIEMOND, of de Waterstaat geen behoefte heeft aan een systeem van „public relations".

Er bestaat reeds een voorlichtings-organisatie, die geleidelijk groeit. Maar er bestaat een gezonde Hollandse tegenzin tegen het zich „systematisch beliebt machen", tegen het opzetten van een apparaat om nu eens goed duidelijk uiteen te zetten, hoe voortreffelijk de Waterstaat is en werkt. Wel wordt voorlichting gegeven aan de personen, die belangstelling tonen, en getracht wordt, die voorlichting zo goed mogelijk te laten zijn. Op dat punt is de Waterstaat beslist verder dan vóór de oorlog.

Er is op het Departement een Afdeling Voorlichting, die zowel voor de dienst als voor de pers werkt. Die Afdeling zit vaak tussen hamer en aambeeld: de dienst wil niet voor de voeten gelopen worden, de pers wil zoveel mogelijk inlichtingen hebben.

Ten slotte wil spreker ir BIEMOND bedanken voor de door hem uitgesproken woorden van vertrouwen in de Rijkswaterstaat.

Prof. ir J. TH. THIJSSE zal niet op allerlei details ingaan, maar wil wel een aanvulling geven op hetgeen ir WEMELSFELDER gezegd heeft over de mogelijkheid van nog hogere peilen, omdat anders vele aanwezigen naar huis zouden kunnen gaan met het idee, dat de stormvloedstanden gemakkelijk nog veel hoger hadden kunnen zijn geweest. Zij hebben uit de woorden van ir WEMELSFELDER misschien geconcludeerd, dat, als de storm 320 of 321 uur eerder zou zijn opgetreden, dus het maximum van het stormeffect was samengevallen met het hoogwater van het springtij van 18 Januari, de waterstanden nog 47 + 30 cm hoger zouden zijn geweest. Dit is, zoals ir WEMELSFELDER natuurlijk weet, niet juist: alle verschijnselen als stormeffect, getij enz. beïnvloeden elkaar, dus men mag zeker niet de voor verschillende ongunstiger omstandigheden berekende waarden klakkeloos bij elkaar optellen. Als dezelfde storm dus op 18 Januari zou zijn opgetreden, zou de waterstand wel hoger zijn geworden, maar minder dan de waarde, die men met het optelsommetje zou vinden. Hoeveel minder, kan spreker nog niet zeggen. Aan de berekening daarvan wordt hard gewerkt: door het K.N.M.I., door het Mathematisch Centrum, door de Studiedienst van de Rijkswaterstaat en nog door andere diensten.

Maar men moet voorzichtig zijn bij het construeren van nog hogere waterstanden.

Prof. ir J. W. THIERRY spreekt woorden van hulde en dank voor de 5 voordrachten van deze dag.

Spreker wil slechts op enkele punten nader ingaan. Er is over *schuld* gesproken. Een zeer moeilijk punt, waarover misschien beter niet veel gezegd wordt, zeker niet in een vergadering als deze. Schuld is een zedelijk begrip, dus geheel gebonden aan de persoonlijkheid, aan het individu. Men kan dus eigenlijk niet spreken over collectieve schuld, zoals zo vaak gebeurt. Ten hoogste kan men spreken over de schuld van een groep mensen, ieder voor zich en allen tezamen. Men kan niet zeggen, dat iets de schuld is van een gewoonte, van een organisatie, een verordening of regeling, van een toestand. Want achter de dingen staan altijd de mensen, die de gewoonte, organisatie gevormd of geduld hebben, en die gewoonlijk de macht hadden ze op te heffen of wijzigingen aan te brengen, doch nalieten, om welke reden dan ook, zulks te doen. Spreker schakelt hierbij een redelijk verantwoorde onbekendheid en een redelijk verantwoorde onmacht uit.

Ir MARIS heeft gesproken over jachtinstincten, die na

een ramp wakker worden. Naar sprekers mening moet men liever niet zoeken naar *zondebokken*, maar alleen naar de *zonde*, om later niet meer in dezelfde fouten of verwaarlozing te vervallen, en de *bokken* laten gaan.

De laatste jaren was spreker in de gelegenheid, zich te verdiepen in de studie van overstromingsrampen, die in de loop der eeuwen Nederland hebben geteisterd. Het zijn er vele geweest, ook na de Elizabethsvloed van 1421; die van 1570 (Allerheiligenvloed) en 1825 waren vermoedelijk van ongeveer gelijke omvang als die van 1421. De vloed van 1570 vergde een groot aantal slachtoffers; die van 1825 zag ongeveer evenveel land overstromen als de huidige Februariramp. En vele andere vloeden brachten ellende en schade.

Het is verbijsterend, hoe de verhalen van de elkaar opvolgende rampen op elkaar lijken. Steeds treft men dezelfde beschrijvingen aan van gevallen van menselijk leed, van op daken of in bomen gevluchte mensen, die hun dierbaren voor hun ogen zagen verdrinken, van drijvende wiegen met zuigelingen, van honger en koude, van verdronken vee en verwoeste huizen, van verdronken land, enz.

En dan vraagt spreker: moet het nu niet uit zijn met die telkens herhaalde ellende, en moet die niet voorgoed onmogelijk worden gemaakt door het afdammen van zeegaten, *wat dat ook moge kosten?*

Maar niet alleen de beschrijvingen van de ellende zijn steeds dezelfde; ook de ervaringen in technisch opzicht zijn dezelfde. Indien de zeer belangrijke mededelingen van ir KLEIN over de ervaringen in 1953 vergeleken worden met die over de ervaringen, welke bij de watersnoodramp van 1916 werden opgedaan (waarover wijlen ir VERHEY en spreker enige artikelen in *De Ingenieur* van 1918 hebben geschreven), dan wordt men getroffen door de vele punten van overeenstemming: tot de opmerking over de kabels in dijken toe!

Het is net, alsof van de lessen van vroegere rampen niet voldoende geleerd is: men onthoudt wel zaken van 10 of ten hoogste 20 jaar geleden, maar wat daarvóór gebeurd is wordt spoedig vergeten.

Spreker hoopt, dat de lessen van deze ramp niet zo spoedig vergeten zullen worden als die van 1916!

Ir C. TELLEGEN wil eerst een opmerking maken over de waarnemingen van wat gebeurd is. Spreker heeft noch in de peilschaalwaarnemingen noch in de persoonlijke waarnemingen in de nacht van de ramp volkomen vertrouwen. De grafieken van de waterstanden, die getoond zijn, zijn niet helemaal origineel. Het bijtekenen zal stellig verantwoord gebeurd zijn, maar uit een en ander mag ook geconcludeerd worden, dat omtrent de opgetreden waterstanden en het gebeurde onzekerheid bestaat. Vanwege het overal dreigende gevaar zijn de meeste waarnemers niet op de dijken gebleven. Er zijn ook eigenaardige berichten: uit Vlissingen wordt gerapporteerd, dat achterin de haven (die ongeveer Zuid-Noord loopt) golven geconstateerd zijn van ongeveer 1½ à 2 m hoogte. Vandaag heeft spreker vernomen, dat iets dergelijks waargenomen is in de Eemhaven en in de Maashaven te Rotterdam en daar is het constateren vermoedelijk betrouwbaar geweest, want daar voelde men zich veiliger op het hogere omliggende terrein. Op grond van een en ander is hij versterkt in de gedachte, dat er wel degelijk bijzondere verschijnselen zijn opgetreden. Spreker wil daaruit geen conclusies trekken, maar de verschijnselen zijn niet overal gelijk geweest en het geheel is niet zo eenvoudig als het door sommigen wordt voorgesteld.

Op het gebied van zeestromingen, opwaaiing enz. uiteraard zeker niet een deskundige als de heren van De Bilt, wil spreker als tweede punt toch de vraag stellen, of de *draaiing* van de wind en de *gang* van de depressie *om de Doggersbank heen* niet een belangrijke rol kunnen hebben gespeeld.

Ir KLEIN heeft gesproken over de afschuiving van binnenbelopen. Van dergelijke afschuivingen is veel ervaring opgedaan in het voormalige Nederlands Indië: daar had men na zware regens vaak last van baanafschuivingen bij de spoorwegdijken, die ook voortvloeiden uit een verpapping van het baanlichaam. Spreker heeft het steeds merkwaardig gevonden, dat in studieboeken over spoorwegen daarover weinig of niets vermeld wordt. Het is stellig juist, dat een aarden of kleidijk door inwatering van boven af in een zeer labiele toestand geraakt.

Dan de schuldvraag, die de Nederlandse ingenieurs in het algemeen aangaat, want de schuld ligt naar sprekers mening noch bij de polderbesturen noch bij de Provinciale Waterstaatsdiensten noch bij de Rijkswaterstaat, maar ligt bij ons allen, ingenieurs, die zich onvoldoende van het bestuur van het land aantrekken [1]).

Spreker vestigt de aandacht op de zeer merkwaardige tekst van het Grondwetsartikel, waarin staat, dat de Koning het oppertoezicht op de dijken heeft, *onafhankelijk* van wie ze betaalt of onderhoudt. Van dat artikel is onvoldoende gebruik gemaakt.

Spreker suggereert, dat op de Rijksbegroting *f* 1,— worde uitgetrokken voor het oppertoezicht op de dijken: dan wordt daadwerkelijk oppertoezicht principieel aan de orde gesteld.

Ir J. JANSZEN zou in verband met het windeffect gaarne aan prof. GROEN een vraag stellen over de theorie van GALLÉ [2]). In *De Ingenieur* van 1 Mei j.l. geeft dr W. F. SCHALKWIJK aan GALLÉ de volle maat in deze vorm: „Vroegere onderzoekers meenden nl. wel degelijk een in„vloed van veraf gelegen windvelden te moeten aannemen. „Vooral de Nederlander GALLÉ moet hier worden genoemd. „Hij onderzocht o.a. de zeestand en het windveld één en „twee dagen vóór een stormvloed en kwam daarbij tot de „conclusie, dat in deze periode water vanuit de Oceaan de „Noordzee zou worden ingestuwd. Hierdoor zou een ver„hoging van het zeepeil ontstaan, waarop de eigenlijke „opwaaiing tijdens de stormvloeddag zou worden gesuper„poneerd.

„Bij deze beschouwingen werd echter *niet voldoende* (na„druk van vraagsteller) rekening gehouden met de zeer „ingewikkelde effecten, die worden veroorzaakt door de „Corioliskracht".

Nu spreekt prof. ir J. J. BROEZE naar aanleiding hiervan in zijn naschrift in genoemd nummer van *De Ingenieur* echter van de „*weerlegde*" (nadruk van vraagsteller) theorie van GALLÉ.

Vraagsteller zou gaarne van prof. GROEN vernemen, of z.i. de zienswijze van prof. BROEZE juist is. Daar GALLÉ niet meer tot de levenden behoort, kan hij zich natuurlijk niet zelf verdedigen.

---

[1]) Noot van de spreker: Ter verduidelijking hiervan dit: in onze zo zeer door de techniek beheerste wereld spelen naar sprekers mening de ingenieurs helaas te veel de rol van de timmerman, die pas komt als hij geroepen wordt, wanneer er iets kapot is of iets gebouwd of gefabriceerd moet worden.

[2]) GALLÉ was lid van de „Commissie-Lorentz" voor de bepaling der waterhoogten, die verwacht konden worden na en tengevolge van de afsluiting van de Zuiderzee. LORENTZ en GALLÉ hebben daarbij ieder een eigen methode ontwikkeld, waarvan de uitkomsten goed overeenstemden, niet alleen met elkander, doch ook met de later gebleken werkelijke verhoging van het zeepeil buiten de Afsluitdijk.

Ir H. VAN UCHELEN vestigt de aandacht op de bouw van stuwdammen, waarbij zich problemen voordoen, die nauw verwant zijn aan die, waarmee Nederland bij zijn dijken te kampen heeft. Daarbij treedt hoge waterstand door zware regenval in de plaats van hoge waterstand door storm.

Vooral de Amerikanen zijn ver gevorderd in het scheppen van enorme waterreservoirs, waarvoor vaak dammen worden gebouwd boven dicht bevolkte dalen. Het daaraan verbonden gevaar is groot, vooral bij aarden dammen, tot de bouw waarvan men de laatste tijd weer meer overgaat: bij overlopen van de dam spoelt deze weg en er ontstaat een vloedgolf met een vernietigende uitwerking.

De opvatting van vrijwel alle vooraanstaande Amerikaanse ingenieurs, die bij de bouw van deze stuwdammen betrokken zijn, is, dat, indien mensenlevens op het spel staan, dergelijke dammen zodanig moeten worden geconstrueerd, dat menselijkerwijze gesproken alle risico's worden vermeden. Het laat zich zelfs aanzien, dat in de Verenigde Staten alle berekeningen, waarbij nog een zeker risico wordt opengelaten, in de toekomst niet zullen worden toegelaten.

Het is van belang, dit voor ogen te houden bij het vaststellen van het beleid ten aanzien van onze dijken.

Het is gebleken, dat de kansrekening kan leiden tot een ernstige onderschatting van de mogelijkheden van zeer grote rivierafvoeren. Afvoeren, die volgens de berekeningen (overschrijdingsfrequentiekrommen) een frequentie zouden bezitten van b.v. slechts ééns in de millioen jaren, zijn bij veel rivieren voorgekomen. Dit heeft er toe geleid, dat in de V.S. de kansrekening op dit gebied vrijwel geheel verlaten is.

Toepassing van deze gedachte op de bepaling van de hoogte van onze dijken leidt tot het volgende. De kruinshoogte van onze dijken moet worden gebaseerd op de ongunstigst denkbare combinatie van meteorologische en astronomische componenten. Een dergelijke methode is reeds door de Commissie LORENTZ toegepast.

Er is van verschillende zijden (o.a. in vaktijdschriften) betoogd, dat de dijken niet hoog genoeg gemaakt *kunnen* worden en dat een zeker risico niet kan worden ontlopen, maar naar sprekers mening hebben de hier vandaag gehouden voordrachten bevestigd, dat dit niet juist is. Bij de huidige stand van wetenschap en techniek kunnen onze dijken even zeker worden geconstrueerd als iedere andere bouwconstructie. De kosten zullen zeker niet gering zijn, maar Nederland kan ze opbrengen. Voor bescherming tegen een eventuele stormvloed uit het Oosten worden veel grotere bedragen uitgegeven. En van een dergelijke stormvloed weet men niets met zekerheid, terwijl de stormvloeden uit het Westen zeker zullen terugkomen, misschien reeds binnen korte tijd en mogelijk nog belangrijk hoger dan die van 1 Februari 1953.

Ir A. G. MARIS wil gaarne iets zeggen naar aanleiding van de opmerking van ir TELLEGEN over de betrouwbaarheid van de gegevens betreffende de hoogste waterstanden.

Het is juist, dat van verschillende peilschalen geen betrouwbare gegevens beschikbaar zijn; er zijn zelfregistrerende peilschalen, waarbij de pen buiten het papier is gekomen, en er zijn peilschalen, die defect geraakt zijn. Bij nadere vergelijking en bestudering van de betrouwbare gegevens, die er zonder twijfel zijn, is het wenselijk gebleken, bepaalde gegevens te herzien. Zo moeten verschillen verklaard worden tussen het vroeger gepubliceerde staatje en de heden verstrekte gegevens.

Spreker zou ir TELLEGEN er op willen wijzen, dat ook in Nederland baanafschuivingen bekend zijn, o.a. die, welke in 1918 het beruchte spoorwegongeluk bij Weesp veroorzaakt heeft.

De Grondwet spreekt inderdaad van het *oppertoezicht*: dit is misschien het enige geval in de wereld, waarbij oppertoezicht geregeld is in een grondwet. Maar in de Grondwet is ook het *toezicht* geregeld, nl. in het volgende artikel.

Prof. dr P. GROEN zal één vraag van ir TELLEGEN en één vraag van ir JANSZEN beantwoorden.

De Doggersbank heeft natuurlijk invloed op het verloop van een stormvloed, maar hij ligt er al eeuwen. En het verloop van deze storm is niet zó uitzonderlijk geweest (alleen de duur en in mindere mate de kracht was uitzonderlijk), dat verwacht zou moeten worden, dat deze storm zich meer van de Doggersbank aangetrokken zal hebben dan alle voorgaande, met name dan de stormen, welke dr SCHALKWIJK heeft onderzocht, zodat het stellig aanwezige effect van de Doggersbank verdisconteerd moet worden geacht te zijn in de uitkomsten van dr SCHALKWIJK en dus ook in de opzet-grafieken, die daaruit volgen.

Spreker antwoordt ir JANSZEN, dat men z.i. niet kan zeggen, dat „de theorie van GALLÉ geheel weerlegd" is. Wel heeft GALLÉ zich een misschien niet geheel zuivere voorstelling gemaakt van de wijze, waarop verwijderde effecten de Noordzee kunnen beïnvloeden, maar daartegenover staat, dat dr SCHALKWIJK vooral aandacht heeft besteed aan min of meer stationnaire toestanden op de Oceaan. Als de toestand van de Oceaan buiten de Noordzee niet stationnair is, kan wel degelijk de toestand in de Noordzee, dus ook de opzet in het Zuidelijke gedeelte van de Noordzee, daardoor beïnvloed worden.

Ir P. J. WEMELSFELDER is ir BIEMOND erkentelijk voor het ter sprake brengen van een attentiesein bij het toepassen van frequentieberekeningen in verband met bodemdalingen, klimatologische wijzigingen en ingrijpende waterstaatswerken. Het is inderdaad uitermate belangrijk, de verschillende factoren stuk voor stuk onder de loupe te nemen. Uiteraard staat een en ander los van de door spreker naar voren gebrachte frequentieverschijnselen.

Spreker maakt de opmerking van prof. THIJSSE, dat de nog mogelijke verhogingen boven de geconstateerde waterstanden niet klakkeloos bij elkaar opgeteld mogen worden, gaarne tot de zijne. Spreker heeft zijn manuscript niet letterlijk gevolgd, daarin wordt dit evenwel ook vermeld. Er zijn inderdaad compenserende factoren, maar er blijft werkelijk voldoende over! 't Gaat er om, dat de op 1 Februari j.l. bereikte waterstanden niet te beschouwen zijn als de uiterste top en dat zich bij de bestudering van de mate van zekerheid interessante en moeilijke vraagstukken voordoen. Tot ir VAN UCHELEN zou spreker de opmerking willen maken, dat het eigenlijk geen zin heeft, om naar absolute zekerheid te zoeken: als Nederland 1 of 2 milliard uitgeeft voor „absolute veiligheid" tegen aanvallen van de zee, gaat het met het onderwijs of met iets anders mis: het is altijd een kwestie van geven en nemen. Dat in Amerika frequentiebeschouwingen worden verlaten, die zo slecht waren, dat frequenties van 1 millioen of zelfs 1 milliard optraden, acht spreker zeer toe te juichen.

Het optellen van alle ongunstige factoren moet niet geschieden om te streven naar absolute veiligheid. Maar het bekijken in wisselwerking van de factoren, die physisch zijn geconstateerd enerzijds met zo goed mogelijk opgestelde frequentiebeschouwingen, met economische beschouwingen en met vergelijking van andere risico's in de maatschappij op vele andere gebieden anderzijds kan ons in staat stellen, een verantwoorde keuze te doen.

De redenering „er is een windsnelheid van 100 km geconstateerd; dan kan er net zo goed een van 110 km op-

treden" lijkt spreker geen juiste wijze van redenering.

Wat de gegeven hoogten betreft, doet spreker een beroep op het goede vertrouwen van ir TELLEGEN: na rijp beraad en uiterst voorzichtig zijn enige ontbrekende toppen in de grafieken ingetekend. In het geval van Hoek van Holland zijn de peilschaalwaarnemingen aangevuld met visuele waarnemingen, die zo voortreffelijk aan de overige waarnemingen aansloten, dat daarvan stellig gezegd mag worden, dat ze betrouwbaar zijn. Door dergelijke aanvullingen is bereikt, dat de grafieken nu onderling vergelijkbaar zijn.

Spreker kan de verzekering geven, dat bij de Rijkswaterstaat en vooral bij sprekers Afdeling een cijfer wanhopig heilig is!

Ir J. L. KLEIN wil allereerst naar aanleiding van de opmerkingen van ir VAN NOOTEN de onderhoudstoestand en de hoogte van de waterkeringen in en bij Rotterdam bespreken.

Indien men de houding wil beoordelen van hen, die de verantwoordelijkheid droegen voor het dijksbestel in de periode vóór de stormvloed, moet men dat doen van uit de gezichtshoek van vóór die stormvloed. Dat is moeilijk, want iedereen heeft thans het beeld van deze stormvloed voor ogen. Maar als men beseft, hoe moeilijk dat is, kan men zich realiseren, dat het voor alle waterschapsbestuurders en alle andere verantwoordelijken, die sinds mensenheugenis geen stormvloeden van de hoogte van de recente hadden meegemaakt, ook zeer moeilijk was, om zich te verplaatsen in de werkelijkheid, die in de nacht van 31 Januari op 1 Februari is opgetreden.

Men moet zich bij de beoordeling van de onderhoudstoestand dus niet baseren op waterstanden, waarvan de mogelijkheid o.a. in het artikel van ir WEMELSFELDER van 1939 was betoogd, maar op de regels, die toen golden. Die hielden o.a. in, dat de dijk in de omgeving van Rotterdam normaal moest worden gehandhaafd op de hoogte van 4 m +. Nu is het houden van een dijk op een bepaalde hoogte een kwestie van economie (niet zuinigheid zonder meer, maar economie in veel ruimere zin!) en het is duidelijk, dat, wanneer een hoogte van 4 m + als norm gold voor een dijk, die tot in lengte van jaren water zou moeten keren, die eis, economisch bezien, niet meer dezelfde waarde heeft, als het vooruitzicht bestaat, dat binnen een beperkt aantal jaren in de mond van de Hollandse IJssel, waarlangs de door ir VAN NOOTEN bedoelde dijk gelegen is, een afdamming tot stand zal komen. Daarom is het logisch en begrijpelijk, dat men voor het betreffende dijkvak met een lagere hoogte genoegen nam. Men mag hoogstens vragen, en achteraf zal men die vraag ontkennend beantwoorden, „was dat verantwoord?", maar men mag niet zonder meer zeggen, dat de onderhoudstoestand niet in orde was.

Onmiddellijk nadat bleek, dat het maken van de afdamming van de Hollandse IJssel in verband met de beperkte geldmiddelen naar een later tijdstip verschoven zou worden, zijn Schieland en de Krimpenerwaard aan weerszijden van de Hollandse IJssel begonnen met het verhogen van de dijken. Zij staken daarin 1 ton per jaar. Dat bedrag lijkt weinig, als men het vergelijkt met de enorme bedragen, die thans nodig zijn, maar met een jaarlijks bedrag van *f* 100.000,— kan ook veel bereikt worden.

Ir VAN NOOTEN heeft er op gewezen, dat de steden en de stadsbesturen meer in het waterschapsbestel betrokken moeten worden. Het Zuid-Hollandse systeem is reeds geruime tijd in die richting georiënteerd; zo zijn bij Rijnland, Delfland en de Hoekse Waard de gemeenten reeds ingeschakeld; dat staat te gebeuren bij Schieland en bij het hoogheemraadschap, dat op het eiland Voorne en Putten opgericht zal worden en hetzelfde zal ook geschieden bij alle overige dijkswaterschappen. Daardoor worden niet alleen de bestuurscapaciteiten groter, maar ook de technische en financiële capaciteiten en dit alles zal uiteraard de dijkszorg zeer gunstig beïnvloeden.

Spreker gelooft, dat, wanneer men overgaat tot de vorming van grote waterschapsringen, zoals ze in Zuid-Holland reeds bestaan of in de maak zijn, met inschakeling van voldoende kapitaalkrachtige ingelanden en stedelijke bevolkingen en met gebruikmaking van de mogelijkheden van voldoend technisch personeel, men een constellatie krijgt, die, in het huidige waterstaatsrecht ingepast, weinig gegronde critiek kan ontmoeten.

Ir BIEMOND heeft er op gewezen, dat er steeds strijd is geweest tussen het locale gezag en het centrale gezag. Wanneer men komt tot de geschetste financieel en technisch sterker waterschappen en men heeft daarnaast een goed toezicht, zoals dat krachtens de Grondwet aan de provincies is toevertrouwd en zoals dat naar sprekers mening steeds behoorlijk toegepast is, en daarboven het oppertoezicht van de Kroon, dan verkrijgt men een volkomen juiste uitweging tussen het locale en het centrale gezag.

Spreker acht het niet geheel juist, de Minister van Verkeer en Waterstaat te vergelijken met de Graaf van Holland, wiens ressort veel kleiner was. De Colleges van Gedeputeerde Staten van Zuid- en Noord-Holland zijn, wat de positie tegenover de waterschappen betreft, beter met de Graaf van Holland op één lijn te stellen.

Tegenover de verdediging door spreker van het stelsel van een gesloten wegdek op de kruin van de dijk heeft ir VAN NOOTEN de opmerking gemaakt, dat de aanwezigheid van een wegdek met betonplaten een zeer ongunstige uitwerking heeft gehad. Ir VAN NOOTEN had vermoedelijk de Provinciale weg van 's-Gravendeel naar Strijen op het oog, die inderdaad over een grote lengte volledig bezweken is en waarbij het bezwijken van het wegdek zeker te wijten is aan de gewapend-betonplaten. Met het oog daarop heeft spreker in zijn inleiding de opmerking gemaakt: bekleding met grote eenheden heeft minder goed voldaan. Dit geldt niet alleen voor bekleding van buitenbelopen, maar ook voor wegdekken op de kruin van een dijk. Bekledingen van buitenbelopen en ook van kruinen moeten *voegzaam* zijn: dat verkrijgt men bij toepassing van kleine eenheden, ook als een asfalt-vulling wordt aangebracht: daardoor wordt de bekleding dicht, maar de voegzaamheid blijft bestaan. Grote betonplaten zijn echter niet voegzaam, dus voor een dijkbekleding ten enenmale ongeschikt.

Ir BIEMOND heeft gewag gemaakt van de enorme hulp, die van alle kanten geboden is. Dat biedt spreker als vertegenwoordiger van het dijksherstel in vrijwel de gehele provincie Zuid-Holland de gelegenheid, ook in deze vergadering dank te betuigen aan alle openbare lichamen in het gehele land en aan alle anderen, die op de meest verscheidene wijzen hulp hebben geboden en die het mogelijk hebben gemaakt, dat op rond 1 April de gehele provincie Zuid-Holland weer gesloten dijken en een droog oppervlak had ondanks het feit, dat in Zuid-Holland een kleine 60.000 ha grond onder water had gestaan: meer dan in de andere provincies.

Spreker kende het artikel van prof. THIERRY, waarin de in 1916 opgedane ervaringen zijn beschreven; het feit, dat men toen gelijksoortige ervaringen heeft opgedaan, heeft spreker met des te meer vertrouwen de ervaringen van 1953 doen mededelen!

Tegenover de opmerking van ir TELLEGEN, dat in twee boeken niets over het oppertoezicht te vinden is, wil spreker

er op wijzen, dat Buys van dat oppertoezicht vermeldt: „het oppertoezicht moet worden gezien als het toezicht op het goede toezicht van de provincie". Spreker meent, dat het oppertoezicht ook inderdaad zo wordt uitgeoefend. Het feit, dat het oppertoezicht niet vaak van zich heeft doen spreken, behoeft naar sprekers mening zeker niet toegeschreven te worden aan onvoldoende activiteit van dat oppertoezicht, maar kan ook verklaard worden uit de omstandigheid, dat het toezicht van de provincies zodanig was, dat veelvuldig optreden van het oppertoezicht niet nodig was!

Toen ir Van Uchelen de dijken in Nederland vergeleek met grote stuwdammen, maakte hij naar sprekers mening een gedachtenfout. Ir Van Uchelen heeft gezegd: als de Amerikanen een stuwdam bouwen, maken ze die volkomen safe. Natuurlijk blijft „volkomen safe" een rekbaar begrip. Men moet altijd en overal een zeker risico nemen. Niet voor niets zegt een Griekse spreuk: „alleen het leven zelf is levensgevaarlijk". Maar een zelfde mate van zekerheid als bij de Amerikaanse stuwdammen wordt ook geeist, als de Rijkswaterstaat een afsluitdijk in de Zuiderzee bouwt of een afdamming van de Brielse Maas of een ander geheel nieuw werk, dat sterk ingrijpt in de gehele waterhuishouding van het land of een gebiedsdeel. Bij de dijken, die vanouds Nederland beschermen, ligt de zaak echter geheel anders: daar ontbrak vóór de aanleg van de dijken de zekerheid ten enenmale; daar hebben de belanghebbenden onder het motto „wie het water deert, die het water keert" zichzelf zekerheid geschapen, geen absolute zekerheid, maar een zekerheid, die zij op economische overwegingen verantwoord achtten. Men kan zich op het standpunt stellen, dat de kosten aan de dijken verzekeringspremies zijn voor de gewenste mate van zekerheid. Nu kan men achteraf wel zeggen, dat die zekerheid niet voldoende was en daarom opgevoerd moet worden, maar een „absolute zekerheid" zal men bij het bestaande stelsel niet gemakkelijk krijgen.

Men zal een dergelijke eis van bijna absolute zekerheid wel voor ogen kunnen houden, wanneer men overgaat tot het afdammen van de zeegaten in „maagdelijk terrein" („maagdelijk" water!), waar men de volle vrijheid heeft bij het kiezen van dijksprofiel en dijkshoogte en waar men tot in lengte van jaren alle moeilijkheden, om de dijken op een behoorlijke hoogte te houden, kan voorkomen.

Spreker wil besluiten, de Directeur-Generaal van de Rijkswaterstaat gerust te stellen met de mededeling, dat in de provincie Zuid-Holland in alle kunstwerken in de hoofdwaterkeringen een dubbele kering sinds jaar en dag vereist is en dat in Zuid-Holland alle sluizen in de hoofdwaterkeringen binnen een tijdsverloop van rond 25 jaar moeten worden drooggezet, om ze te kunnen controleren.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Rede van de Directeur der Jaarbeurs op 28 Aug. 1953

Mr J. Milius, die, zoals men weet, ditmaal voor het laatst als Directeur zijn gebruikelijk belangwekkend commentaar op het economisch gebeuren heeft gegeven, zal voortaan als gedelegeerd lid van de Raad van Beheer zijn krachten aan de Jaarbeurs wijden.

Enkele zijner tot nadenken stemmende opmerkingen mogen hier kort worden gememoreerd. Voor vele bijzonderheden en cijfers aangaande de Jaarbeurs moet worden verwezen naar hetgeen reeds in de dagbladen is gepubliceerd. Geconstateerd moge slechts worden, dat de „Rationalisatie in het centrum staat van deze Najaarsbeurs," waarvan een uiting is: de afdeling voor intern transport, waarop in het vorig nummer van *De Ingenieur* blz. A. 412 reeds de aandacht werd gevestigd (dagelijks voordrachten in de lunchpauzes in het gebouw Croeselaan); zie ook het Rapport in *De Ingenieur* no. 34, blz. A. 383.

Spr. noemde het opmerkelijke verschijnsel, dat na het staken van de vijandelijkheden in Korea nog geen ernstige conjunctuurdepressie was begonnen. Weliswaar worden de defensie-voorbereidingen nog gestadig voortgezet.

Van inflatie is geen sprake meer, evenmin van excessieve voorraadvorming. De prijzen van metalen, graan en katoen dalen op het ogenblik. De V.S. hebben inmiddels moeilijkheden in de agrarische sector wegens de daar gevormde grote surplus-voorraden. Export hiervan naar elders tegen verlaagde prijzen zou b.v. onze agrarische export kunnen benadelen. Ook de scheepsbouw en filmindustrie in de V.S. ondervinden moeilijkheden.

De Reuter-index vertoonde voor het 1e kwartaal 1953, tegenover het 1e kw. 1952, een daling der wereldmarktprijzen met bijna 12%.

Daling van de grondstofprijzen kan voor onze exporteconomie uiteraard van belang zijn. Het gunstige ogenblik zou kunnen aanbreken om door differentiatie in de loonsector rationalisatie, arbeidsproductiviteit en daardoor onze concurrentie-positie te verbeteren. Die differentiatie op zichzelf zou geld kosten doch wellicht mogelijk zijn door daling der grondstofprijzen en ongevaarlijk zijn, nu geen inflatoire tendenzen dreigen.

De percentages der liberalisatie in de kring der O.E.E.C.-landen worden helaas nog vastgesteld op de basis van 1948, hoewel sedertdien de structuur van tal van W.-Europese landen geheel van karakter is veranderd. Slechts opheffing van contingenteringen en van hoge invoerrechten kunnen tot een gezonde Europese economie voeren.

Japan heeft niet alleen in Z.-O.-Azië, met name Indonesië een belangrijke markt voor katoentjes, electrotechnische artikelen, werktuigen enz. herwonnen, het doet ook reeds zijn invloed in Z.-Amerika gevoelen. Het gaat zeer systematisch te werk; het heeft b.v. voor ieder land een exportcatalogus in de valuta van dat land. Ceylon verbiedt nieuwe buitenlandse handelshuizen en verleent preferentie aan de nationale huizen.

Blijkens de sedert 1952 in een aantal branches gedaalde investeringsactiviteit zijn — deels wegens exportbelemmeringen en concurrentie — de rendementsverwachtingen gedaald. Die branches moeten het dus meer in reorganisatie en rationalisatie zoeken. Deze verminderingen der investeringen bedroegen veelal ca 20 à 40%. Zelfs in de chemische en aardolie-industrie bedroeg deze nog 4%, hoewel hier weer een sterke stijging wordt waargenomen en verwacht.

De *totale* investeringen in 1952 waren inmiddels 4% meer dan die in 1951 en voor 1953 verwacht men, dat deze 7% hoger dan in 1951 zullen zijn geweest. Dit is voornamelijk toe te schrijven aan de sterk gestegen activiteit in de metaalnijverheid, de scheeps- en vliegtuigbouw enz.

De gegevens van mijnbouw, openbare nutsbedrijven en bouwnijverheid, welke voor onze export minder rechtstreeks van betekenis zijn, werden hierbij buiten beschouwing gelaten.

Het aantal schepen, dat hier thans voor buitenlandse rekening wordt gebouwd is zeer groot. De mogelijke gevolgen der minder gunstige perspectieven van de vrachtenmarkt zouden evenwel bedenkelijk kunnen zijn.

Het achterblijven van investeringen beneden het wenselijk peil, voor zover dit het geval is, zou vermoedelijk voor een groot deel verholpen worden, wanneer b.v. reserveringen belastingvrij zouden worden gesteld. Het wetsontwerp, dat beoogde, het de exporterende ondernemingen gemakkelijker te maken, zij het ook nog niet in evenredigheid met de daarbij betrokken belangen, is weder ingetrokken. De opname-capaciteit van de binnenlandse markt kan vermoedelijk niet worden vergroot zonder inflatoire maatregelen van grote omvang. Onder de gegeven omstandigheden wordt dan ook een grotere belangstelling verwacht voor het rationele bedrijfsbeheer.

Van de medische afdeling, welke voor de 5de keer op de Jaarbeurs verschijnt, is bijzonder veel werk gemaakt. In de Philipshal is in samenwerking met de Economische Voorlichtingsdienst, het Centraal Instituut ter Bevordering van de Buitenlandse Handel en de Ned. Crediet-Verzekering een informatiecentrum ingericht. Op de mogelijkheden in Centraal-Amerika wordt hier vooral de aandacht gevestigd.

Na het aantal der standhouders uit Nederland (bijna de helft), komen verreweg de meesten uit W.-Duitsland, daarna volgt het aantal van die uit Engeland en eerst daarna komen Frankrijk, Zwitserland, de V.S., België enz. in deze volgorde van aantal.

Spr. besloot met een terugblik aangaande het aandeel van Europa in de industriële wereldproductie. In 1870 bedroeg dit aandeel (van de 6 voornaamste Europese industriële staten) 61%. Vóór de oorlog was dit tot 30% gedaald, niettegenstaande de sterke toeneming in absolute zin. Het aandeel der V.S. was van 23% in 1870 tot 32% in 1938 gestegen, dat van Rusland van 5% in 1913 tot 18,5% in 1938.

De landen, die Marshall-hulp ontvingen, hebben hun productie tot 50% boven die van voor de oorlog zien stijgen. Die van de V.S. en Rusland bleek 120% gestegen te zijn. De „marché unique" is voor Europa wel zeer urgent geworden.

De Nederlandse gulden heeft zich naast de Zwitserse franc tot de stevigste valuta van het continent kunnen ontwikkelen en schijnt t.o.v. verschillende buitenlandse ruilmiddelen zelfs ondergewaardeerd.

Zeer juist is de opmerking, dat voor Nederlands welvaren een weer economische gezond wordend Frankrijk naast een economisch gezond Duitsland een onafwijsbare eis is.

M. F. S.

Journées internationales d'étude des eaux douces
5—6 Sept. 1953 te Verviers

Op bovengenoemde bijeenkomst, georganiseerd ter gelegenheid van het 75-jarig bestaan van de Barrage de la Gileppe in de Ardennen, zal o.a. prof. OTTO JAAG (Zurich) spreken over: *De kwaliteit van het water der Midden-Europese meren* en prof. W. F. J. M. KRUL over: *Origine et captage des eaux douces dans les dunes du littoral.*

Nadere inlichtingen zijn te verkrijgen bij het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening te 's Gravenhage, Parkweg 13, tel. 553605.

Collège Internat. pour l'Etude Scientifique de Production Mécanique
Jaarl. bijeenkomst 1—5 Oct. 1953 te Delft

In het kader van deze bijeenkomst worden op Vrijdag 2 October in het gebouw voor Werktuigbouw- en Scheepsbouwkunde der T.H., Nieuwe Laan 76, de hierna te noemen voordrachten gehouden, kosteloos toegankelijk, mits men tijdig, en uiterlijk 15 September, aan prof. ir P. LANDBERG, Nieuwe Laan 76, Delft, naam en adres opgeeft en evenzo de voordrachten, die men wil volgen, waarna men, zover er plaats is, een toegangskaart ontvangt en een uittreksel der te volgen lezingen, zover de voorraad strekt. Vragen naar aanleiding van deze moeten tevoren schriftelijk worden ingediend aan genoemd adres.

Het programma van Vrijdag 2 October is als volgt samengesteld:

9—12 uur:

1. Prof. Dr. Ing. G. PAHLITZSCH — Braunschweig: *Einfluss der Abrichtbedingungen auf die Oberfläche der Schleifscheibe und die Rauhigkeit der Werkstücke.*

2. Prof. Dr. Ing. G. PAHLITZSCH — Braunschweig: *Einfluss der Kühlbedingungen beim Schleifen auf Schleifscheibenverschleiss und Oberflächengüte der Werkstücke.*

3. O. PETERS, Professeur à la Faculté des Sciences et à l'Université Catholique de Louvain: *Etude des états de surface par le rapport de la réflexion spéculaire à la réflexion totale.*

4. F. EUGÈNE, Ingénieur principal de l'Armement — Paris: *Mesure de l'énergie interne dans les métaux écrouis.*

14—18 uur:

5. Prof. Dr. Ing. H. OPITZ — Aachen: *Das temperaturfield im Meissel und die Reaktionen in der Kontaktfläche bei der Zerspanung.*

6. O. PETERS, Professeur à la Faculté des Sciences et à l'Université Catholique de Louvain: *Mesure du pouvoir de coupe au forage des forêts hélicoidaux.*

7. R. MOLLE, Professeur à la Faculté Polytechnique de Mons: *Le graissage hydrodynamique des paliers.*

8. R. MOLLE, Professeur à la Faculté Polytechnique de Mons: *Considérations sur les relais hydrauliques.*

9. R. MOLLE, Professeur à la Faculté Polytechnique de Mons: *Une application des servo-mécanismes à la psychotechnique et à la médicine expérimentale.*

Internat. Uitvindersdag op Rubbergebied
9 Oct. 1953 te Delft

Op deze dag, georganiseerd in aansluiting op het colloquium over: „Vorderingen op het gebied van industrieel rubberonderzoek" zullen de volgende onderwerpen worden behandeld, merendeels in het Duits, hoewel de discussie ook in het Engels, Frans of Nederlands kan geschieden, waartoe tolken aanwezig zijn:

Abschleppseil. Das Holoverfahren. Die Neidart-Federung. Kunstleder auf Cyclo-Kautschuk-Grundlage. Gummi-Anwendungen bei Flüssigkeitsventilen. Federndes Gummigelenk. Gummi mit Wabenförmiger Struktur (Recticel) Doubliertes Gewebe (air cachata). Einige neue Kantschuk-Anwendungen im Bau. Kautschuk-Anwendungen im Eisenbahnbau.

Aan deelname zijn geen kosten verbonden: Men gelieve zich echter hiervoor spoedig op te geven aan de Rubberstichting, Postbus 66, Delft, daar het aantal beschikbare plaatsen niet onbeperkt is.

10de Internat. Efficiency Congres
19—25 Febr. 1954 te Sao Paulo (Brazilië)

Aan bovengenoemd congres, onder auspiciën van het

Com. Internat. de l'Organisation Scientifique (C.I.O.S.) georganiseerd door het Braziliaanse Efficiency Instituut, wordt een tentoonstelling verbonden, verzorgd door de bij de C.I.O.S. aangesloten landen.

Het van Nederlandse zijde op het congres te behandelen onderwerp is getiteld: *Policy Determination, Direction and Control of Marketing.*

Nadere inlichtingen bij het Ned. Inst. voor Efficiency, Wassenaarseweg 24, Den Haag.

Tewaterlating m.s. Bawean 22 Augustus 1952 te Amsterdam

Het motorvracht- en passagierschip, in aanbouw bij de Ned. Dok en Scheepsbouw Mij te Amsterdam voor de N.V. Stoomv. Mij „Nederland", uitgerust met een M.A.N. enkelwerkende scheepsdieselmotor, 10 cyl., 115 omw/min, 8.450 pk (geladen snelheid 16 kn), is lang resp. 150.60 en 140.21 m, breed 19,66 m; holte resp. tot boven- en boventussendek 12,27 m en 9,37 m, diepgang 8,575 m, draagvermogen 10.925 t, waterverplaatsing 16.600 l.

De verblijven voor officieren en bemanning en voor de 12 passagiers zijn bijzonder goed verzorgd. Er zijn 16 5-tons laadbomen, een laadboom voor 40 en een voor 65 t; 4 diesel-dynamo's leveren stroom voor hulpwerktuigen enz. Een kleine dieseldynamo op het sloependek levert in noodgevallen stroom voor verlichting en radio-installatie.

Terstond werd op dezelfde helling de kiel gelegd voor een motorvracht- en passagiersschip voor de Ver. Ned. Scheepv. Mij te 's-Gravenhage.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Ter critiek (vóór 1 Jan. 1954) gepubliceerde ontwerpnormen:

V 934 Vaste brandstoffen. Bepaling van de kooksvormende eigenschappen met behulp van een dilatometer (8 pag. formaat A4).

Uitg. Waltman. *f* 1,75 voor leden en *f* 2,50 voor niet-leden.

V 3070 Voorkeurreeksen (4 pag. formaat A4).

Deze reeksen dienen als grondslag voor te normaliseren grootheden (spanningen, vermogens, toerentallen, maten van machine-onderdelen, uitgangsmateriaal e.d.).

Uitg. Waltman. *f* 1,— voor leden en *f* 1,50 voor niet-leden.

Gelden uit de tegenwaarderekening voor productiviteitsverhoging

Een bedrag van *f* 2,3 millioen wordt ter beschikking gesteld van de Stichting Waterbouwkundig Laboratorium te Delft voor een waterloopkundig laboratorium, waar proeven op grotere schaal zullen worden genomen.

De mogelijkheid van vestiging in de N.-O.-Polder wordt thans onderzocht.

T.N.O. ontvangt *f* 400.000,— ten dienste van het bevorderen der toepassing van onderzoekingsresultaten en het richten van onderzoekingswerk op technische problemen, die productiviteitsverhoging nog in de weg staan.

Het onlangs aan de Stichting Cursussen te Delft ter beschikking gestelde bedrag van *f* 45.000,— voor het instellen van productiviteitsonderzoek in kleinere metaalbedrijven zal met *f* 6000,— worden verhoogd.

Uit Persbericht v.h. Min. v. Econ. Zaken.

Uit het buitenland

De commerciële vooruitzichten van de windkracht worden gunstig beoordeeld. De Electrical Research Association (ERA) had in haar Technical Report C/T 108—1952: „The Selectional Characteristics of Wind Power Sites" by E. W. Golding and A. H. Stodhart (zie *De Ingenieur* no. 47 dd. 21-11-1952, blz. A. 525) reeds aangenomen, dat plaatsen, waar ca 4000 kWh p.j.p. kW geïnstalleerd vermogen kan worden opgewekt geschikt zijn.

De kosten van automatisch geregelde windgeneratorinstallaties worden thans op £ 50 per kW geschat. Bij 8% kapitaallasten kost 1 kWh dan $^1/_4$ penny (terwijl de brandstofkosten van thermische centralen thans ca $^2/_5$ penny per kWh bedragen). Hoewel dit niet wordt vermeld, wordt hierbij vermoedelijk gedacht aan installaties van 100 kW, waarmee thans wordt geëxperimenteerd.

Een tentoonstelling werd ingericht te Prae Wood bij St Albans, waar ook het eerste proefbedrijf met een 100 kW windgenerator (systeem J. Andreau) in werking zal worden gesteld!) [1])

J. Vck.

De behoefte aan theoretische herhalingscursussen voor ingenieurs, die reeds enige tijd in de practijk werkzaam zijn en de hun bijgebrachte wetenschappelijke grondslagen niet meer zo paraat tot hun beschikking hebben als zij zouden wensen, heeft o.a. de Universiteit van Sheffield ertoe gebracht, haar „Post-Graduate School of Applied Mechanics" hierop in te richten.

Iedere deelnemer moet o.a. een wetenschappelijke voordracht voorbereiden en deze voor de overigen en de de leerkrachten houden, waardoor de zo nodige oefening in het duidelijk weergeven van de resultaten van eigen studie wordt verkregen.

Inmiddels blijven de deelnemers in de gelegenheid hun waarnemer in de industrie, waarin zij werkzaam zijn, te gaan helpen, wanneer dit soms nodig mocht zijn. Het zal voor een industrie vaak bezwaarlijk zijn, een uitmuntende kracht enige tijd voor deze herscholing af te staan. Het blijkt echter, dat in een voldoende aantal gevallen de uiteindelijk verkregen voordelen hiertegen opwegen. Twee keer wordt een periode van 10 weken gevolgd door 4 weken terugkeer in het bedrijf om hiervan niet vervreemd te raken en op de hoogte te blijven van wat er omgaat, waarna nog een kortere periode, nl. van 5 weken, aan de Post-Graduate School volgt. Deze school laat in uitzonderingsgevallen ook niet-gegraduceerden toe, die in het bedrijf van buitengewone bekwaamheid hebben blijk gegeven. De groepen zijn klein gehouden: ca 15 personen.

De Sarah (search, rescue and homing system) radiobaken, 17 $^1/_2$ cm bij 2 $^1/_2$ cm in het vierkant, welke slechts 567 gr weegt en in het vliegpak kan worden bevestigd, zendt noodseinen uit over een gebied van 10.000 vierkante mijl, welke door een op 3000 m hoogte vliegend toestel kunnen worden opgevangen. Er kunnen ook codeseinen aan worden verbonden, of zelfs telefonie zodat een aantal overlevenden bij één opsporingsoperatie kunnen worden gelocaliseerd. Het reddingsvliegtuig heeft een radar-scherm. Ook redding onder zee is mogelijk, daar de baken bestand is tegen onderdompeling in zeewater. Het wordt te Londen gemaakt. [2])

Een eerste plastic vleugel is gereedgekomen bij een onderneming te Shoreham-on-Sea volgens een systeem, gebaseerd op dat van een proefinstallatie der R.A.F. te Farnborough, met enige financiële steun van de Kemsley Flying Trust via de British Gliding Association en van het Ministerie van Bevoorrading. De vleugel met een spanwijdte van 18 m, waarvan de helften afzonderlijk werden gevormd, is bestemd voor een zweefvliegtuig voor hoge prestaties, dat

[1]) *Engineering*, 10 Juli 1953.
[2]) *Engineering*, 5 Juni 1953.

dat hiermee een drijfvlak krijgt met uiterst nauwkeurig profiel en zonder de vervorming, die met de gebruikelijke bouwwijze van deze toestellen niet te voorkomen is. De prijs mag nl. niet te hoog zijn. Op deze wijze meent men het gestelde doel te kunnen bereiken.

Als grondstof wordt gebruikt Durestos, een met phenol kunsthars geïmpregneerd asbest-vezel-materiaal, dat in zachte viltachtige vorm op de mal wordt geappliceerd en vervolgens door een warmte-behandeling verhard. Hiervoor is o.a. een 112 kVA generator nodig en een tijdsduur van ca 6 uur. Op de huidige kleine schaal zou de installatie twee vleugels per 24 uur kunnen produceren. De vleugel heeft terstond bij het verlaten van de vorm de vereiste gladheid van oppervlak en behoeft nog slechts verder afgewerkt te worden om voor het gebruik gereed te zijn. Zowel in- als uitwendig, aan de boven en benedenzijde heeft de vleugel een huid van genoemd materiaal, een dubbele huid dus, waarbinnen gegolfd papier is bevestigd, behalve waar de boven- en onderkant van de vleugel aan de voorzijde samenkomen en waar de dubbele huid één geheel vormt.

Naar men zegt, is deze vleugel de tot nu toe grootste phenol-asbest constructie uit één stuk. Een exemplaar werd in Juni jl. in Olympia te Londen tentoongesteld. [1])

Voor transmissie met uiterst sterke vertraging is door een onderneming te Londen een overbrenging in compacte uitvoering ontwikkeld in 28 grootten voor electromotoren van $^1/_4$ — 12 pk.

Niettegenstaande extreme vertraging met hoog draaimoment wordt de sterke temperatuurstijging voorkomen, die men gewoonlijk met wormoverbrenging ondervindt.

Bij de laagste snelheid, 0,0925 omw./min., is het rendement nog 78%, bij de hoogste, 25,7 omw./min. 86%.

De grootste vertraging met één transmissiekast is 8.225 : 1. Met combinaties kan men vertragingen van 2 $^1/_2$ millioen: 1 bereiken. Alle soorten electromotoren kunnen gebruikt worden, ook die met 2, 3 of 4 snelheden. [1])

Een „gedrukte stroomweg" was te zien op de tentoonstelling in Olympia ter gelegenheid van het Kunststoffencongres, in de vorm van blad-koper op een silicium-glas onderlaag en tot stand gebracht door een ets-proces. Deze werkwijze heeft bijzondere voordelen voor het automatisme van bestuurbare projectielen wegens de extreem miniatuur afmetingen, die men er zuiveren solide mee kan verkrijgen. [2])

Electrisch lassen van glas is mogelijk en geschiedt thans op belangrijke schaal in Staffordshire, doordat glas boven 350° geleidend wordt. Men heeft weliswaar een gasvlam nodig om het glas op die minimum vereiste temperatuur te brengen. Daarna stijgt de temperatuur door de weerstand in de *smalle*, geleidend gemaakte strook, waardoorheen de stroom geleid wordt, waarbij men van de gasbranders zelf als electroden gebruik maakt. Voor de 120 kilohertz 10.000 V stroom gebruikt men een blusvonkoscillator, waarvan de frequentie gewijzigd kan worden. De hoge frequentie vermindert het gevaar bij de bewerking. Deze kan op de gewone wijze geschieden, wanneer de temperatuur voldoende gestegen is. Hierbij is dus geen groot vlamoppervlak nodig en geen warmte-transport door het glas, hetgeen van belang is voor het verwerken van dikke glasdelen op een wijze, die vroeger soms niet eens mogelijk was. [3])

[1]) *Engineering*, 5 Juni 1953.
[2]) *The Engineer*, 12 Juni 1953.
[3]) *Engineering*, 12 Juni 1953.

BOEKENNIEUWS

J. L. Meriam. **Mechanics. Part I. Statics; Part II. Dynamics.** John Wiley & Sons, Inc. New York, Chapman & Hall, Limited, London, 1952, IX + 340 pp., XIII + 331 pp. $ 4; $ 4.

Wie dit tweedelige werk over elementaire, op technische toepassingen afgestemde, mechanica doorbladert, wordt onmiddellijk getroffen door de voortreffelijke uitvoering in het algemeen en de uitmuntende figuren in het bijzonder. Spoedig blijkt dat deze laatste in hoofdzaak betrekking hebben op de vele honderden vraagstukken, die het werk bevat en die vrijwel alle door een tekening worden toegelicht. Het zijn trouwens deze opgaven, die de kern van het boek uitmaken en waaromheen de soms nogal oppervlakkige tekst is gedrapeerd. Deze opgaven zijn zeer gevarieerd, vaak origineel, toegespitst op aanschouwelijke situaties en in verband daarmee vaak van numerieke aard. Het boek is voortgekomen uit de praktijk van het onderwijs (de schrijver is associate professor of engineering design aan de University of California) en geeft een indruk van enige aspecten van de in de U.S.A. gevolgde methodes: direct contact met het concrete probleem en in verband daarmee sterke nadruk op de zelfwerkzaamheid van de student. De voordelen zijn evident en wie het geheel heeft doorgewerkt bezit ongetwijfeld een grote vaardigheid in het practisch oplossen van problemen der theoretische mechanica, zoals zij in de techniek voorkomen. Hoewel gebruik wordt gemaakt van infinitesimaalrekening en van vectoren draagt toch het geheel een betrekkelijk elementair karakter en het niveau lijkt mij, met Europese maat gemeten, tussen middelbaar en hoger onderwijs in te liggen.

In zijn soort lijkt het mij een uitstekend leerboek en als een voorbeeld van een wijze van behandeling, die hier minder gebruikelijk is, moet het zowel interessant als leerzaam worden genoemd. Om een indruk te geven van de grenzen, waarbinnen het zich beweegt, schetsen wij met een enkel woord de inhoud van het tweede deel: de principes der dynamica (12 pp.), kinematica (vlakke beweging, pool, relatieve beweging, versnelling van Coriolis), kinetica (eenheden, beweging van een stelsel, 6 pp.), kracht, massa en versnelling, arbeid, impuls, periodieke beweging, alsmede een appendix over traagheidsmomenten.

Prof. dr O. Bottema.

Prof. Dr. Friedrich Schilling. **Die geodätischen Linien und geodätischen Kreise der Rotationsflächen konstanter Krümmung.** Verlag R. Oldenbourg München (1953), 2 delen in één band, XII + 162 pg., III + 188 pg.

Dit werk doet aan als een stem uit het verleden. Hoewel over de auteur bijzonderheden in de uitgave ontbreken, kan men uit zijn naam, het onderwerp van het boek en de wijze van behandeling geen andere conclusie trekken dan dat de schrijver niemand anders is dan de medewerker van Felix Klein, omtrent wiens leeftijd wij wel tot een hoge schatting moeten komen door te bedenken dat hij de colleges, die de meester in 1892/93 over hogere meetkunde gaf, heeft uitgewerkt en dat zijn zelfstandig werk over de toepassingen der beschrijvende meetkunde in 1904 verscheen. Al het werk van Schilling ligt in het gebied der ideeën van Klein, voornamelijk van die over niet-euclidische meetkunde en van de didactiek en hij is de apostel van diens denkbeelden gebleven, ook toen uitwerking en popularisatie niet meer nodig was en de belangstelling der wiskundigen zich had verplaatst.

Een nieuw werk van hem in handen krijgen dwingt tot een eresaluut voor wetenschappelijke trouw, niet eindigende belangstelling en tot op zeer hoge ouderdom gebleven werkkracht. Hoewel de ontwikkeling der niet-euclidische meetkundes ook voor de natuurwetenschap van grote betekenis is geweest en zij zelfs voor de techniek niet zonder toepassing is gebleven, zal dit werk van SCHILLING de ingenieur niet kunnen boeien en ook zelfs de zuivere wiskundige weinig kunnen bieden. Daarvoor is het onderwerp thans op zichzelf te weinig aantrekkelijk meer, terwijl ook de wijdlopigheid der behandeling als een bezwaar zal worden ondervonden. De auteur bespreekt uitvoerig de geodetische lijnen en de geodetische cirkels achtereenvolgens op een reële en een imaginaire omwentelingskegel, en op de verschillende types van omwentelingsoppervlakken van constante positieve of negatieve kromming. De behandeling is analytisch. De verschillende numerieke voorbeelden en de uitvoerige bespreking van allerlei gevallen zijn aanleiding tot herhalingen, die de aandacht voor het onderwerp spoedig vermoeien.

Prof. dr O. BOTTEMA.

Aankondigingen

De belangrijkste werken van Simon Stevin, uitgegeven door de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. Deel I. Statica en Hydrostatica, bewerkt door D. J. DIJKSTERHUIS met biografie van Stevin en algemene inleiding. Uitg. Swets & Zeitlinger, Keizersgracht 471, Amsterdam. *f* 45,—.

Dit eerste deel zal vermoedelijk nog in 1953 kunnen verschijnen. Daarna zullen zo snel mogelijk volgen: Deel II. Wiskunde, bewerkt door D. J. STRUIK, Deel III. Astronomie en Zeevaartkunde, bewerkt door A. PANNEKOEK en ERNST CRONE, Deel IV. Krijgskunde, bewerkt door W. H. SCHUKKING en Deel V. Techniek. Varia, bewerkt door R. J. FORBES, waarvan de prijs hopelijk eveneens tot *f* 45,— voor elk der ca 600 pp tellende delen zal kunnen worden beperkt.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft financiële steun verleend voor het tot stand komen van deze uitgave, welke behalve een moderne kritische editie in het Nederlands ook een Engelse vertaling zal bevatten en een fotografische weergave van het oorspronkelijk, voor zover deze nodig wordt geacht.

STEVIN, die tot degenen behoort, die in de 16e eeuw de wetenschappelijke revolutie der 17e eeuw voorbereidden, heeft hier te lande de kennis der intrestrekening en het gebruik van de decimale breuken bevorderd, belangrijke bijdragen inz. perspectief, algebra, physica, krijgskunde, sluizen, molens en zeevaartkunde geleverd en bijgedragen tot de invoering van het Italiaans boekhouden, terwijl hij een belangrijk aandeel had in het tot stand komen van een eigen Nederlandse wetenschappelijke vaktaal.

Pressure-Viscosity Report. Samengesteld door de Commissie voor Smering van de A.S.M.E. Verkrijgbaar bij het Research Department van de A.S.M.E., 29 West 39th Street, New York 18, N.Y. Prijs $ 10,—.

Voor het onderzoek hebben 27 ondernemingen financieel bijgedragen. Talrijke overheids-, industriële- en wetenschappelijke instanties hebben de leden der adviserende raad geleverd.

De druk – temperatuur – viscositeit – dichtheid metingen werden aan de Harvard University uitgevoerd door prof. R. V. KLEINSCHMIDT. De laatstbedoelde gegevens werden op kaarten gespecifieerd, welke eveneens verkrijgbaar zijn.

Kleine hoeveelheden der onderzochte vloeistoffen zijn in gesloten ampules bewaard ten dienste van eventueel later onderzoek.

PERSONALIA

Aan ir CH. M. DOZY is bij K.B. verlof verleend tot het aannemen van de onderscheiding: orde van de Zuidslavische Vlag der eerste klasse.

Ir C. VAN DAM is bij K.B. met ingang van 15 Juni 1953 bevorderd tot hoofd van het bureau scheepsbouw bij het Ministerie van Marine.

Ir J. J. M. VAN DER MEULEN is in Augustus 1953 in dienst getreden van de N.V. Droogdok-Maatschappij „Tandjong Priok" te Tandjong Priok.

Ir A. J. GERRITSE is thans werkzaam als Directeur van het Departement van Openbare Werken en Verkeer te Paramaribo.

Ir C. VOOGD is met ingang van 1 September 1953 benoemd tot technisch adviseur van de Koninklijke Nederlandsche Jaarbeurs te Utrecht.

Ir J. C. HEINE is op 1 September 1953 in dienst getreden bij het Gem. Gas-, Electriciteits- en Autobusbedrijf te Utrecht, als hoofdingenieur B bij de afdeling Gasproductie.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

Bureau voor Internationale Technische Hulp
Technische Commissie van Advies

Aanvragen om deskundigen voor het buitenland.

De „Technical Assistance Administration" van de Verenigde Naties zoekt de volgende deskundigen voor de er achter vermelde landen:

1° een *bouwkundig* of *civiel-ingenieur* of *architect* met zeer ruime ervaring op het gebied van *scholenbouw*, liefst in tropische landen, voor *Pakistan*.

Tijdsduur: één jaar, zo spoedig mogelijk ingaande.

Taak: het geven van adviezen aan de Regering van Pakistan betreffende het bouwen van scholen van een permanent karakter, zoveel mogelijk met gebruikmaking van in het betrokken gebied verkrijgbare materialen, waarbij vooral aan de economische zijde veel aandacht geschonken zal moeten worden. Voor deze taak zullen veel reizen door het gehele land gemaakt moeten worden.

Taal: goede beheersing van de Engelse taal is noodzakelijk.

2° een zeer ervaren *porcelein- en aardewerk-deskundige* voor *Ceylon*.

Tijdsduur: één jaar, zo spoedig mogelijk ingaande.

Taak: het geven van leiding bij en het houden van toezicht op de oprichting van een aardewerkfabriek door de Regering van Ceylon en bij het op gang brengen van het bedrijf.

Taal: goede beheersing van de Engelse taal is noodzakelijk.

Salaris: voor 1° en 2° afhankelijk van opleiding, speciale kennis en ervaring; voor goede kracht met academische opleiding en ruime ervaring zeker niet minder dan de tegenwaarde van $ 600 per maand, vermeerderd met een onderhoudstoelage.

Onder verstrekking van de nodige gegevens over persoon, opleiding, speciale kennis en practijk kunnen sollicitatieformulieren worden aangevraagd bij de ondergetekende, p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage, bij wie ook nadere inlichtingen kunnen worden ingewonnen.

De Secretaris van de
Technische Commissie van Advies,
ir F. M. C. Berkhout.

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

Excursie N.V. Ned. Aluminium Mij. op 11 Sept. 1953

Het aantal deelnemers voor bovengenoemde excursie was beperkt tot 40.

Aangezien op 28 Augustus reeds ca 120 leden zich hadden opgegeven, zullen velen teleurgesteld moeten worden. Ondergetekende zal aan de Directie der N.V. Ned. Aluminium Mij het vriendelijk verzoek richten, te willen toestaan, dat deze excursie, welke een zo buitengewone belangstelling trekt, wordt herhaald.

De Secretaris,
ir Y. A. Kuipers.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde Sectie voor Utiliteitsbouw

Notulen van de 9de ledenvergadering, gehouden op 17 April 1953 te Rotterdam en verslag van de hieraan verbonden excursies

De vergadering werd op de vastgestelde tijd geopend en omdat de voorzitter in het buitenland vertoefde, geschiedde dit door de waarnemend voorzitter ir A. J. van Walraven.

Daarna werden achtereenvolgens zonder wijziging goedgekeurd de notulen van de op 22 October 1952 te Deventer gehouden 8ste ledenvergadering, de Rekening en Verantwoording over 1952 (dit nadat voorlezing werd gedaan van het rapport van de Verificatie commissie, en deze commissie voor haar werkzaamheden werd dank gezegd), het Jaarverslag 1952 en het concept voor het nieuwe Sectie reglement.

Vervolgens werden de afgetreden bestuursleden jhr. L. H. op ten Noort en ir P. C. Tirion in hartelijke bewoordingen bedankt voor het vele, dat zij voor de Sectie hadden gedaan.

Tot Commissaris — i.p.v. de tussentijds afgetreden ir P. Westbroek — werd ir B. Jansen gekozen, ingenieur bij de afdeling Utiliteitsbouw van de Dienst van Publieke Werken te Amsterdam.

Belangrijke bestuursmededelingen waren er niet te doen, de rondvraag leverde niets op, zodat na sluiting van het huishoudelijke gedeelte om 10.45 het woord gegeven kon worden aan de eerste spreker van de ochtend, de heer ir R. Dijkshoorn, directeur van de Gemeentelijke Vervoeren Motordienst, Reinigingsdienst en Ontsmettingsdienst van Rotterdam. Deze zette in zijn inleiding uiteen, dat door het bombardement van de Meidagen van 1940 verschillende verspreid liggende gebouwen voor zijn dienst verloren waren gegaan, waarna besloten werd één en ander te herbouwen, aan de rand van de toenmalige stad, tot het huidige complex, waarin verenigd zijn: kantoorgebouw, centrale werkplaatsen en magazijnen, een in aanbouw zijnde garage met service-station, een brandweerpost met afzonderlijke uitrukgarage en een aantal dienstgebouwen als was- en kleedlokaal, cantines en ketelhuis.

Aan de tweede spreker, prof. ir J. H. van den Broek was een architectonische toelichting op dit plan — dat rond *f* 6.000.000.— gekost heeft — wel toevertrouwd.

Van de mogelijkheid tot het stellen van vragen werd gebruik gemaakt door ir A. J. van Walraven, ir P. C. Tirion, ir V. Jockin, en jhr. ir L. H. op ten Noort.

In de middag werd een kort bezoek gebracht aan de graansilo van de N.V. Meelfabrieken der Nederlandsche Bakkerij (Meneba) aan de Brielse laan en aan de Meelfabriek van de Centrale der Nederlandse Verbruikscoöperaties aan de Rijnhaven.

Het eerste bezoek was te kort (en komt daardoor mogelijk voor herhaling in aanmerking). Na een inleiding over het meelbedrijf besprak de architect, de heer L. Gadron, enkele der vele problemen, die zich voordoen bij de bouw van een 24.000 tons graansilo; deze silo kreeg geen kelder, er werden stalen trechteruitlopen toegepast en wapeningsijzer met een hartafstand van 50 cm. Het grote aantal foto's werd bezichtigd tijdens de thee; de daarop volgende wandeling door de silo ging in ijltempo.

In de nieuwe Meelfabriek van de Centrale der Nederlandse Verbruikscoöperaties, welke fabriek kleiner is dan de bovengenoemde, slaagde de heer Wolf er uitstekend in om in de vastgestelde tijd een goed beeld te geven van de bedrijfsgang en de keurige inrichting en afwerking van dit moderne complex.

De Secretaris-penningmeester
Ir D. W. N. de Boer Jr

Afdeling voor Electrotechniek

Kort verslag van de 199ste Ledenvergadering op 30 Juni 1953 te Leuven (België) met bezoek aan de fabriek Accumulateurs Tudor S.A. te Florival (bij Leuven) en aan de Philipsfabriek te Leuven

Bij prachtig zomerweer kwamen een tachtigtal leden in Eindhoven samen en gingen met autobussen, die door Tudor waren aangeboden, naar Leuven. Hier bood Tudor een lunch aan, waarna verder werd gereden naar de fabriek te Florival. Tijdens de lunch gaf de gedelegeerd commissaris der Accumulateurs Tudor, de Heer A. C. Laval de hierna volgende causerie ter inleiding tot het bezoek:

Het is mij als Gedelegeerd Lid van de Raad van Bestuur van onze Maatschappij een voorrecht, het Bestuur en de Leden der Afdeling Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, dat ook in België grote bekendheid geniet, te verwelkomen.

Bij wijze van inleiding tot Uw bezoek van hedenmiddag aan onze fabriek, zal ik U eerst een kort historisch overzicht van onze Maatschappij geven.

Omstreeks 1880 hervatte mijn grootvader, Henri Tudor, de door Planté en de Faure begonnen laboratoriumonderzoekingen, die, wat de toepassingsmogelijkheden betreft, op een dood spoor gekomen waren. Ervan overtuigd, dat de accumulator voorbestemd was tot het bewijzen van zeer grote diensten in alle takken van de electrotechniek, legde Henri Tudor zich met succes toe op de algehele vernieuwing van het fabricageproces van loodaccumulatoren, waaronder zeer zeker de fabricage van de geribde grootoppervlak platen en de formatie daarvan genoemd moeten worden.

Van 1882 tot 1885 richtte hij in Rosport, in het Groothertogdom Luxemburg, de eerste kleine electrische centrale in, die in de stroomvoorziening voor de verlichting van het landgoed van zijn ouders moest voorzien. Toen de verwezenlijking van deze centrale aan al zijn verwachtingen bleek te voldoen, richtte HENRI TUDOR in Rosport een mechanische werkplaats en een klein laboratorium in. Met behulp hiervan zette hij zijn onderzoekingen voort en maakte er de noodzakelijke werktuigen voor de fabricage van accumulatoren op industriële schaal.

HENRI TUDOR kreeg vervolgens opdracht, centrales te ontwerpen met batterijen, voor verlichting van steden in het Groothertogdom Luxemburg en in België. Door de steeds toenemende vraag van afnemers, stichtte hij in 1889 de „Société pour l'Eclairage Public par l'Electricité, Système Tudor", die de „Société Franco-Belge pour la Fabrication de l'Accumulateur Tudor" en tenslotte in 1901 de „Sté Ame Accumulateurs Tudor" te Brussel werd. Deze laatste maatschappij stichtte de tegenwoordige fabriek in Florival.

Het is hier de plaats om te onderstrepen, dat het HENRI TUDOR is geweest, door wiens toedoen talrijke accumulatorenfabrieken in het buitenland zijn gevestigd. Het merendeel hiervan draagt nog steeds zijn naam — bijvoorbeeld in Frankrijk, Engeland, Duitsland, Italië en Spanje. Aan deze fabrieken heeft hij zijn fabricage-licenties afgestaan.

Thans zal ik in grote lijnen ons fabricageprogramma uiteenzetten. Het korte overzicht, dat U tezamen met een schematische schets van de fabriek is overhandigd, stelt U in staat op eenvoudige wijze de opeenvolgende bewerkingen, tijdens het bezoek van deze middag, te volgen.

De Accumulateurs Tudor Brussel heeft zich steeds uitgebreid. Er zijn thans 600 ingenieurs, employé's en arbeiders werkzaam. In het begin omvatte ons programma de fabricage van stationnaire batterijen voor electrische centrales, voor verlichting van gebouwen en voor de telefonie. Tegenwoordig omvat ons programma het gehele gamma van loodaccumulatorenbatterijen, waarvan ik de meest gangbare typen noem:

Batterijen voor treinverlichting.
Batterijen vooor scheepsverlichting.
Batterijen voor electrische voertuigen en electrische locomotieven.
Batterijen voor radiozenders.
Batterijen voor het seinwezen van de Spoorwegen, enz.
Platenstellen voor mijnlampen.
Starterbatterijen voor automobielen en vrachtauto's.
Batterijen voor motorrijwielen.
Batterijen voor Diesel vrachtauto's en Diesel tractoren.
Speciale starterbatterijen voor grote Dieselmotoren van alle typen.

Voor alle typen batterijen, die ik zoëven genoemd heb, fabriceren wij eveneens de hardrubber en eboniten bakken, de eboniten deksels, de tussenschotjes, de stoppen en alle andere onderdelen.

In 1951 maakte TUDOR zijn programma volledig door ook de fabricage van alcalische, cadmium-nikkel batterijen, bestemd voor alle speciale toepassingen, waaronder die voor treinverlichting en electrische tractie, ter hand te nemen. Deze nieuwe fabriek is einde 1952 in bedrijf genomen en wij zijn ervan overtuigd, dat wij er in zullen slagen, dank zij de kwaliteit van ons product en onze vakbekwaamheid, een vooraanstaande plaats op de Belgische, Hollandse en exportmarkten in te nemen.

Onafhankelijk van onze lood- en alcalische accumulatorenfabricage, hebben wij een afdeling voor de productie van alle soorten droge batterijen, zowel voor verlichting en radio, als voor alle andere toepassingen.

Van commercieel standpunt bezien, bezetten wij in België de eerste plaats en wij verkopen onze producten in alle delen van de wereld, ondanks de moeilijkheden, die wij bij de export ondervinden.

Na de oorlog, als gevolg van het tot stand komen van de Benelux, die de economische betrekkingen tussen Nederland en België nog nauwer heeft toegehaald, hebben wij in het bijzonder onze belangstelling gericht naar de Nederlandse markt en hiervoor in Nederland een dochteronderneming gesticht „De Nederlandse Tudor Accumulatoren Maatschappij" te 's-Gravenhage. Wij zijn er zeker van, onze activiteit in Holland steeds meer te kunnen ontplooien. Wij hebben een terrein in Warmond gekocht om daar, mocht dit nodig blijken, een fabriek en magazijn te vestigen.

Na afloop van het fabrieksbezoek aan Tudor, werd naar de Philipsfabriek in Leuven gereden.

Nadat de directeur, de Heer M. PLIEGER, ons had verwelkomd, werd een rondgang door de fabriek gemaakt. Hoewel de tijd helaas te kort was, werd toch een goede indruk verkregen van de fabricagemethoden, die werden toegepast.

Na afloop werd door Philips een thee aangeboden.

Om zes uur werd de terugtocht aanvaard, met de beste herinneringen aan de gastvrije ontvangsten door Tudor Brussel en Philips Leuven.

De Secretaris,
ir W. JANSEN.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

Verslag van de op 16 Juli en 17 Juli (herhaling) 1953 gehouden excursie naar de werken tot herstel van Schouwen-Duiveland

In overleg met de Dienst Dijksherstel was bepaald, dat wegens de gebrekkige accommodatie op het eiland Schouwen-Duiveland het aantal deelnemers tot 150 moest blijven beperkt; gezien de te verwachten belangstelling voor deze excursie, was besloten om twee dagen achter elkaar dezelfde excursie te houden, zodat 300 leden zouden kunnen deelnemen. Helaas moesten nog ruim 70 gegadigden worden afgewezen. Op elk der beide dagen verzamelde men zich tegen 10 uur des ochtends aan de haven van Anna-Jacoba (Filipsland) ter inscheping op het m.s. „Prinsesseplaat". Na het vertrek werden de deelnemers via de luidsprekerinstallatie welkom geheten, de eerste dag door de Voorzitter, prof. ir P. PH. JANSEN, de tweede dag door het bestuurslid prof. ir J. W. THIERRY. Het Hoofd van de Dienst van de Zuiderzeewerken, ir J. F. R. VAN DE WALL (deze Dienst is binnen het kader van de Dienst Dijkherstel Zeeland belast met de droogmaking van Schouwen-Duiveland) sprak daarna een inleidend woord, en introduceerde de hoofdingenieur ir K. A. BAZLEN, die met medewerking van de verschillende bij de herstelwerken betrokken ingenieurs gedurende de reis voorlichting over de te bezoeken werken zou verzorgen.

Het eerste object van de werken dat gepasseerd werd, was de herstelde dijk bij Oosterland. Hier was in de zeewering van het Waterschap Ooster- en Sirjansland een 120 m breed stroomgat ontstaan, welk gat is gedicht door middel van een inlaagdam van stortsteen op een bezinking. Het maken van het dijkslichaam op deze bezinking maakt goede vorderingen.

Enige kilometers verder werden de dijkgaten bij Ouwer-

kerk bereikt. In breedte en diepte slechts overtroffen door het dijkgat Schelphoek, is in de zeewering van de polder Vier Bannen van Duiveland juist bezuiden het dorp Ouwerkerk een dubbel stroomgat geslagen, een westelijk gat van circa 100 m breedte (15 m diepte) en een oostelijk gat van circa 200 m breedte (20 m diepte) terwijl het binnentalud van de tussen de gaten liggende dijk zeer zwaar is aangetast. Een derde gat, nl. nabij het Scheldesluisje heeft zich niet tot een stroomgat ontwikkeld omdat dit spoedig na de ramp kon worden gedicht. Het debiet van de beide gaten tezamen bedraagt bij extreme standen circa 40 mln m³ per getij. Het herstel geschiedt door het leggen van een nieuwe dijk aan de zeezijde over de vrij hoog gelegen slikken; 2 sluitgaten zijn in deze nieuwe dijk geprojecteerd. Ter consolidering van de nog aanwezige dijkresten en van de dijkskoppen zijn zinkstukken aangebracht. Nabij het werk is een werkterrein opgespoten waarop barakken zijn geplaatst en de zaten zijn ingericht. Van de dijkvakken ten westen en ten oosten van de sluitgaten is het zand tussen de kleikaden geperst en wordt het zand onder profiel gebracht; een gedeelte van de kleibekleding is gereed. Met de bouw van het middenvak (tussen de sluitgaten) is een aanvang gemaakt. De bezinking in het westelijk sluitgat is gereed, terwijl met de bezinking van het oostelijk gat een aanvang is gemaakt. Per week wordt hier circa 15.000 m² zinkwerk gereed gemaakt. Door het oostelijk gat werd de polder Duiveland binnengevaren en werd naast een droevige aanblik op wat eens vruchtbaar polderland met welvarende boerenhoeven was, een machtige indruk verkregen van de grote bedrijvigheid, die hier door de Dienst Dijksherstel en de aannemers wordt ten toon gespreid.

Tijdens de vaart van Ouwerkerk naar het Dijksgat Schelphoek werden op afstand de werkzaamheden aan verschillende kleinere gaten in de zeewering van Duiveland (buitendijk van de Gouweveerpolder en van de polders Zuidhoek en Zuider-Nieuwland), gepaard gaande met herstel van de binnentaluds van de aan deze gaten grenzende dijkvakken alsook de bedrijvigheid aan het herstel van de zuidelijke zeedijk van Schouwen, gadegeslagen. Tevens werden van nabij enige voor de sluiting van het gat bij Schelphoek reeds aangevoerde voor anker liggende Phoenix-caissons bezichtigd.

Tegen het middaguur werd het hoogtepunt van dit gedeelte van de tocht bereikt, het gat bij de Schelphoek. Hier is in de zeedijk van Schouwen een gat geslagen, dat allengs is uitgespoeld tot een breedte van bijna 500 m met een grootste diepte van 37 m, waarbij binnendijks een uitgebreid geulenstelsel is ontstaan; 2 hoofdgeulen liggen langs de binnenzijde van de in stand gebleven dijken, diep het land in reiken de zg. Gemene Geul en de Klompegeul tot bij het dorp Serooskereke.

Het gat bij Schelphoek heeft een debiet van circa 130 mln m³ per getij. Het plan van afsluiting van dit gat komt in korte trekken hierop neer, dat een circa 4 km lange inlaagdijk in een boog om het gat heen op het maaiveld wordt gelegd, zodanig, dat deze de gevormde geulen op plaatsen, waar de diepte niet al te groot is, kruist. Ter lengte van circa 1200 m (de aan de oude dijk aansluitende eindvakken en een middenvak) wordt deze inlaagdijk als gronddijk uitgevoerd, overigens met caissons, welke door middel van een bezinking op het maaiveld of de bodem van de geulen zullen rusten. Ter plaatse van de grootste der geulen („Gemene Geul") zal de dijk door een Phoenix-caisson van circa 60 m lengte worden gesloten.

Ook hier werd door het dijksgat de polder binnengevaren, en gadegeslagen werd de precaire positie van het gemaal „Schouwen" juist aan de rand van het gat, de ernstige toestand van het binnenbeloop van de nog bestaande dijken, de inrichting van de werkterreinen, de werkhaven en zaten (arbeidersbarakken), de gevorderde werkzaamheden aan de drie gronddijken (oppersen van zand tussen de kleikaden van het middengedeelte) en de bezinking van de caissondijken (voor de westelijke was de bezinking op enig afstorten na gereed). Alom heerste grote bedrijvigheid, en ook dit gedeelte van het werk liet niet na op de deelnemers grote indruk te maken.

De boottocht eindigde ten slotte in het tot werk- en overslaghaven vergrote haventje van Burghsluis, waar een doorbraak is geweest, die de polder Burgh en Westland inundeerde, doch die na het herstel van het dijksgat reeds werd drooggemalen.

Na ontscheping werd in de gereedstaande open vrachtauto's plaats genomen voor het bezoek aan de werkzaamheden aan de noordelijke waterkeringen van Schouwen en aan de zg. „droge corridor" tussen Brouwershaven en Zierikzee. Dit traject voerde langs omvangrijke secundaire werken, die nodig waren om een verbinding over land tussen West-Schouwen en het haventje van Scharendijke en verder met Zierikzee tot stand te brengen. Zo is bv. bewesten Haamstede het voormalige (door de Duitsers vernielde) vliegveld weder in bruikbare staat gebracht; hier werd een 600 m lange startbaan met verharding van hoogovenslakken aangelegd en egalisatiewerk verricht. De weg Haamstede-Renesse werd voor zover nodig door eenvoudige kleikaden watervrij gemaakt en langs de rand van de duinen tussen Renesse en Scharendijke (afstand circa 5 km) werd een weg aangelegd, die een verharding van silex met een oppervlaktebehandeling heeft gekregen. Deze weg was gereed.

Langs het haventje van Scharendijke werd de rit vervolgd langs de 4½ km lange weg langs de Langendijk. Deze weg, die weinig boven L.W. gelegen, ten gevolge van de inundatie in zeer slechte staat verkeert en slechts korte tijd per dag bruikbaar is, wordt tot ongeveer 1 m boven normaal H.W. opgehoogd; hiervoor wordt zand per vrachtauto van een opgespoten depot bij Den Osse aangevoerd; het polderbeloop wordt met klei en zinkwerk bekleed. In het kader van deze werkzaamheden is tevens een kade om het dorp Scharendijke gelegd, waardoor dit dorp drooggelegd kon worden. Het traject Scharendijke-Den Osse toonde door de primitieve staat waarin de weg verkeert aan de deelnemers niet alleen de vaak uiterst moeilijke omstandigheden waaronder moet worden gewerkt, maar gaf vooral een treffend beeld van de aan Schouwen overkomen ramp, door de weidse aanblik over geïnundeerd Schouwen met haar diepe tragiek van vernielde woningen en boerderijen, van boomgaarden, waar alle leven is geweken, van stapelplaatsen van aangespoeld wrakhout, droevige restanten van wat eens rijk gevulde landbouwschuren en woningen waren.

Langs de gronddepots bij Den Osse en Brouwershaven en de inmiddels drooggevallen St Jacobi-, Borrenbrood- en Bommenedepolder, waar aan de binnentaluds van de zeeweringen werd gewerkt, werd de geboorteplaats van Vader Cats bereikt, waar een half uur werd gepauseerd. Merkwaardig is hier de wijze waarop de in de haven opkomende vloed in de rampnacht onder een aantal aan de markt staande gebouwen een uitweg naar de polder heeft gevonden.

Tegen 3 uur werd met autobussen van Brouwershaven vertrokken voor de rit door de corridor naar Zierikzee. Hier werden de werken tot consolidering en verhoging van de zg. Schouwse Dijk, d.i. de dijk die Schouwen en

Duiveland scheidt, in de nabijheid van Kakkersweel bezichtigd. Deze dijk, die de bedreiging door het bij Schelphoek in de polder Schouwen komend vloedwater dank zij onvermoeid ingrijpen van mensenhanden met de grootste moeite heeft kunnen weerstaan, is van het grootste belang voor het behoud van de droge corridor, en met het oog op herfststormen en eventuele tegenvallers bij de sluiting van Schelphoek, wordt deze dijk thans in snel tempo verstevigd en voorlopig tot 3.50 m + N.A.P. opgehoogd.

Via Noordgouwe werd de polder en het gelijknamige, zeer typische dorpje Dreischor bereikt; deze polder kon spoedig na de ramp na de dichting van en ophoging tot 3.00 à 3.50 m + N.A.P. van enige dijkgaten (omstreeks 1 April) drooggemalen worden.

Ten slotte voerde de tocht langs de polder „De Vier Bannen van Duiveland" naar Zierikzee, waar tegen half 5 de deelnemers bij voor hen aangewezen hotels werden afgezet.

Het te werk gestelde materieel is omvangrijk: volgens opgave van de Dienst Dijksherstel waren omstreeks de dagen van de excursie op de gezamenlijke werken van Schouwen-Duiveland in bedrijf:

23 profiel- en bakkenzuigers — 4 baggermolens — 14 drijvende kranen — 20 overslagkranen — 49 draglines — ± 75 sleep- en directieboten — 27 onderlossers — 64 elevatorenbakken — 70 zolderbakken — 3 bulldozers — 5 dukw's — 2 walsen — 3 landingsvaartuigen,

terwijl tot 1 Juli verwerkt waren:

195.000 m³ klei — 2.900.000 m³ zand — 190.000 ton stortsteen — 1.600.000 bossen rijshout — 1.700.000 zandzakken — 49 caissons.

Tijdens de door de Dienst Dijksherstel Schouwen-Duiveland aan de deelnemers aangeboden avondmaaltijd, die over 3 hotels was verdeeld, werden door verschillende bestuursleden hartelijke woorden gesproken aan het adres van de bovengenoemde Dienst om dank te zeggen voor de bereidwilligheid om de Afdeling op Schouwen te ontvangen en zo uitstekend rond te leiden, alsook voor de genoten gastvrijheid. In verschillende toonaarden werd het reeds gepresteerde werk met grote waardering bezongen en verder succes toegewenst. De aan tafel aanwezige vertegenwoordigers van de Dienst spraken woorden van dank voor de belangstelling.

Tegen half 7 werd in de haven van Zierikzee weer aan boord van de „Prinsesseplaat" de terugreis aanvaard, welke nog voerde langs het laatste programmapunt: de havendammen van Zierikzee. In deze havendammen waren stroomgaten geslagen, waardoor de haven van Zierikzee slechts gedurende het korte ogenblik van de kentering toegankelijk was, hetgeen een zware handicap voor de uitvoering op het eiland betekende. Een der eerste werkzaamheden is dan ook geweest deze haventoegang te herstellen, hetgeen ten slotte is gelukt door het leggen van een dijk op het maaiveld om het stroomgat in de westelijke havendam heen. Circa 550 m van de 1100 m lange dijk is als caissondijk uitgevoerd (afmetingen caissons 11 × 4,5 × 2,2 m). Met het definitieve herstel van de havendammen is begonnen, waarbij de westelijke dam over een lengte van circa 400 m 90 m wordt verschoven ten einde een grotere havenruimte met aanleg voor de Provinciale veerboot te verkrijgen.

Op de vastgestelde tijd kwam de „Prinsesseplaat" in de haven van Anna-Jacoba aan, waarmede het einde gekomen was van een door fraai zomerweer begunstigde, en in alle opzichten leerzame en indrukwekkende excursie. Wij willen dit verslag niet besluiten zonder onze grote waardering uit te spreken voor de uitstekende tijdens de excursie verkregen voorlichting en in het bijzonder ir K. A. Bazlen te danken voor de voortreffelijke wijze waarop hij de excursie ter plaatse heeft georganiseerd.

De Secretaris,
ir J. C. le Nobel.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde Sectie voor Grondmechanica

Ledenvergadering op Donderdag 17 September 1953 in het Gebouw voor Weg- en Waterbouwkunde der T.H., Oostplantsoen 25, Delft te 14.15 uur

Agenda:

1. Opening.
2. Mededelingen.
3. Lezing van ir C. M. A. de Bruyn: *Kleimineralen en Grondmechanica.*
4. Beraadslaging.
5. Rondvraag.
6. Sluiting.

Oostplantsoen 25, Delft.

De Secretaris-Penningmeester,
ir W. C. van Mierlo.

Afdeling voor Chemische Techniek

Symposium: „Ladingsgewijze versus continue uitvoering van chemische processen"

Samenvattingen van de op 18 September a.s. te houden voordrachten:

Ir R. Levison:

I. *De bereiding van de spinoplossing.*

Er wordt op gewezen dat slechts de eerste vier phasen van het klassieke proces bestaande uit drenken, persen, malen, voorrijpen, xanthogeneren, oplossen en narijpen in de practijk in continu vorm uitgevoerd zijn.

De verschillende uitvoeringsvormen van deze phasen worden summier behandeld.

De mogelijke voordelen van een continu proces worden genoemd tegenover de risico's en bezwaren die er, althans bij het viscoseproces, aan verbonden kunnen zijn.

Resumerende mag men de voordelen, die tot dusverre bereikt zijn, niet overschatten en kan men de drang tot continuïsering meer als sentiments-overweging van de werktuigbouwers opvatten.

II. *Het spinproces.*

Aan de hand van de eigenschappen van vers gesponnen draden en de verschijnselen, die zich bij de afwerking tot droog product voordoen, worden de kwaliteitsvoordelen, die bij het continuproces mogelijk moeten zijn, aangetoond.

Ook de kostprijsfactoren worden genoemd. Gewezen wordt op de onderscheiding in individuele en collectieve systemen van continu processen.

De drang tot het ontwikkelen van de continu spinmachine is meer van de technoloog uitgegaan.

Ir C. J. Asselbergs:

Het diffusie-proces en de eerste carbonatatie in de bietsuikerindustrie, ladingsgewijze tegenover continu.

Het diffusie-proces in de bietsuikerindustrie, waarmede het ruwe suikersap uit de bietensnijdsels wordt geëxtraheerd, wordt besproken. Achtereenvolgens worden de discontinu werkende Robert-diffusie batterij en de continu werkende R. T. diffusie-trommel en de Hildebrandt diffusietoren behandeld.

Nadat in het kort de hoofdbewerkingen voor de sapzuivering van het bij het diffusieproces gewonnen ruwsap, nl. de voorkalking, de hoofdkalking en de carbonatatie genoemd zijn, wordt in het bijzonder de eerste carbonatatie behandeld. De verschijnselen die optreden bij het carbonateren van kalksuiker-oplossingen worden onderzocht, waarna de karakteristieke eigenschappen van de ladingsgewijze en de continue uitvoering van het carbonatatie-proces vergeleken worden. Vervolgens worden de technische uitvoeringsmogelijkheden van de ladingsgewijze en de continue eerste carbonatatie besproken.

Dr D. J. Gerritsen:

Het zoutwinningsproces bij de K.N.Z. te Hengelo (O).

Voor elk der 3 hoofdphasen van het fabricageproces (pekelwinning, -zuivering en -verdamping) wordt de bestaande uitvoeringsvorm getoetst aan de mogelijke alternatieven.

In het algemeen valt de keus op de voordeligste uitvoeringsvorm. De rationele weg is dus om voor elk der alternatieven een kostprijsopstelling te maken, vast te stellen welke kwaliteit kan worden bereikt en uit een marktanalyse voor het product de geldelijke opbrengst te schatten.

Er wordt echter aangetoond dat enerzijds opportunistische motieven de overgang van een reeds bestaande methode op een betere kunnen tegenhouden en dat anderzijds technische overwegingen zo zwaar kunnen tellen, dat het gerechtvaardigd is bepaalde alternatieven reeds zonder diepgaande economische analyse uit te sluiten.

Prof. ir H. Kramers:

De invloed van de spreiding in de verblijftijd op het resultaat van continue bewerkingen.

Het resultaat van continu uitgevoerde bewerkingen hangt onder meer af van de spreiding in de verblijf- of reactie-tijd van de behandelde stoffen. Een continu systeem, waarin alle volume-elementen even lang verblijven, geeft dezelfde resultaten als een discontinue bewerking. Een extreem geval van grote spreiding in de verblijftijd wordt verkregen met de continu doorstroomde perfecte menger. Met voorbeelden uit de warmteoverdracht en kristallisatie wordt aangetoond dat met de perfecte menger kwalitatief minder gunstige opbrengsten worden verkregen, resp. producten van andere geaardheid. Dit geldt ook voor continu uitgevoerde chemische reacties. Ten slotte wordt een methode aangegeven, waarmee men op grond van bij een discontinue reactie verkregen gegevens het reactieverloop bij continu bedrijf in een of meer reactievaten achter elkaar kan voorspellen.

De Secretaris,
H. Verschoor, M.Sc.

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek

Symposium over „Laboratoria voor het werken met radioactieve stoffen" op Vrijdag, 18 September 1953 te Amsterdam in samenwerking met de Nederlandse Natuurkundige Vereniging en de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging

Het Symposium wordt gehouden in het Natuurkundig Laboratorium der Gemeente Universiteit, Plantage Muidergracht 6, te Amsterdam (te bereiken met lijn 11, uitstappen bij Artis, en met lijn 5, uitstappen Nieuwe Keizersgracht).

Symposiumcommissie: dr ir W. J. Oosterkamp, voorzitter; prof. dr A. H. W. Aten junior, secretaris; dr W. A. J. Borg; dr H. Gerding; drs A. M. J. Jaspers; dr B. R. A. Nijboer, symposiumcommissaris N.N.V.

Programma:

10.15 Opening door de voorzitter.
10.30 A. H. W. Aten junior (Amsterdam): Werkmethoden
11.30 N. F. Verster (Amsterdam): Instrumentatie.
13.00 Lunchpauze.
14.30 J. Halberstadt (Amsterdam): Laboratoriuminrichting.
15.30 Sluiting der vergadering, waarna gelegenheid zal zijn in het Instituut voor Kernphysisch Onderzoek een tentoonstelling te bezoeken van apparaten, die gebruikt worden in laboratoria, waar men met radioactieve stoffen werkt.

Na afloop van elke voordracht is er gelegenheid tot discussie.

De lunch zal, door hen die dat wensen, gemeenschappelijk gebruikt kunnen worden. Tijdens het symposium zal hierover een nadere mededeling worden gedaan.

Aanmelding voor het symposium met opgave voor de lunch is verplicht en dient te geschieden uiterlijk 15 September bij de secretaris, prof. dr A. H. W. Aten Junior, Instituut voor Kernphysisch Onderzoek, Ooster Ringdijk 18, Amsterdam.

De voordrachten met discussie zullen worden gepubliceerd in *De Ingenieur*. Leden van de Ned. Nat. Ver. en de Kon. Ned. Chem. Ver. ontvangen hiervan een gratis overdruk. Anderen kunnen een overdruk van het verslag verkrijgen tegen betaling van *f* 1,80 bij vooruitbetaling te voldoen bij intekening tijdens het symposium, of door storting op postgiro 263079 t.n.v. de Bureaucommissaris Nederlandse Natuurkundige Vereniging te Arnhem, met de vermelding „Laboratoria voor radioactieve isotopen".

Korte inhoud der voordrachten

Methoden voor het werken met radioactieve stoffen
door A. H. W. Aten junior

Bij het hanteren van radioactieve stoffen moet men naast de gewone voorzorgen in het bijzonder twee speciale complicaties in het oog houden. Ten eerste moet door middel van uiterste zindelijkheid radioactieve besmetting van apparaten en meubilair voorkomen worden en in de tweede plaats moet men er voor zorgen dat het personeel niet blootgesteld wordt aan te veel straling. Dit laatste bereikt men meestal het beste door voldoende afstand te brengen tussen stralenbron en experimentator. Daarnaast is afscherming van belang.

Radioactieve preparaten kunnen soms in oplossing gemeten worden met behulp van vloeistoftellers, maar veelal wenst men ze als vaste stof te meten. Voor de afscheiding van de producten gebruikt men in de regel gewone methoden uit de analytische scheikunde. In het algemeen zijn dit tamelijk onderwetse werkwijzen, daar moderne technieken zoals colorimetrie, spectrometrie e.d. natuurlijk niet bruikbaar zijn. Voornamelijk vermijdt men gaarne methoden waarbij kostbare apparaten (platina kroezen en electrodes) gebruikt worden, daar het dikwijls moeilijk is, deze weder van radioactiviteit te bevrijden. Scheidingen, die berusten op ionenuitwisseling of op extractie vinden steeds meer toepassing.

In sommige gevallen is de keuze der methoden beperkt,

door het feit, dat de radioactieve stoffen een korte levensduur hebben, of dat men ze wenst af te scheiden zonder toevoeging van belangrijke hoeveelheden van inactieve isotopen van het radioactieve element.

Speciale problemen treden op bij het standaardiseren van stralen uitzendende stoffen. Absolute activiteitsmetingen voert men uit door meting met geijkte apparaten, door vergelijking met geijkte standaards of door coïncidentiemetingen.

Instrumenten voor het werken met radioactieve stoffen door N. F. VERSTER.

Men heeft instrumenten nodig om de radioactieve isotopen zo gevoelig en nauwkeurig mogelijk te kunnen meten en ook om de door de isotopen veroorzaakte ionisatie te bepalen terwille van de veiligheid. Voor dit laatste doel worden direct aanwijzende en integrerende ionisatiekamers (de laatste vaak in vulpenmodel) en photografische films gebruikt. In tegenstelling tot röntgenstraling zijn voor voldoend harde gammastraling ook geigertellers geschikt.

Voor het kwantitatief meten van radioactieve isotopen komen geigertellers en scintillatietellers het eerst in aanmerking. Voor betastraling hebben geigertellers een efficiency van vrijwel 100%, afgezien van absorptie in het preparaat en het tellervenster. Deze absorptie speelt voor gammastraling vrijwel geen rol, de efficiency is echter laag (minder dan 1%). Beter is een scintillatieteller. De apparatuur is gecompliceerder en kostbaarder maar de efficiency bedraagt voor lage-energie straling (100 kV) vrijwel 100% en bij 1 MeV is een efficiency van 30% nog goed te bereiken. Het nuleffect is vaak hoger dan bij een geigerteller.

De vereiste apparatuur is commercieel verkrijgbaar. Hierbij kunnen dan of wel met behulp van een deeltoestel en een stopwatch of wel met een direct aanwijzend instrument de per tijdseenheid waargenomen electronen en photonen gemeten worden. Naast een grote efficiency is ook een goede geometrie van belang. Enige instrumenten zullen getoond worden.

Inrichting van laboratoria voor het werken met radio-isotopen door J. HALBERSTADT

Laboratoria voor het werken met radio-isotopen moeten minstens twee vertrekken bevatten, waarvan één voor radioactieve metingen. De indeling en het aantal werk- en andere ruimten is afhankelijk van de radioisotopen, waarmede zal worden gewerkt, van de hoeveelheid radioactiviteit die moeten worden gehanteerd en van de aard van de toepassing.

De laboratoria kunnen worden onderscheiden in:

1. die, waarin „tracer" werk wordt verricht (universitaire en industriële research en ontwikkeling);
2. afdelingen van klinieken en ziekenhuizen voor diagnostische en therapeutische toepassingen van radioisotopen;
3. afdelingen van ziekenhuizen en industrieën, waar grote hoeveelheden radioactiviteit als stralingsbronnen worden gebruikt.

De indeling en inrichtingseisen, gesteld aan dergelijke laboratoria, zullen worden besproken, evenals de benodigde hulpapparaten en materialen.

Ook zal nog worden vermeld welke radio-isotopen zijn te verkrijgen en op welke wijze.

Mijnbouwplein 11 — *De Secretaris,*
Delft. — ir W. KOK.

Afdeling voor Electrotechniek

200ste Ledenvergadering
op Dinsdag 22 September 1953 om 10.45 uur te Beverwijk in het Luxor-Theater, Breestraat (3 minuten gaans van Station N.S. Beverwijk), met bezoek aan de nieuwe walserijen van de Koninklijke Nederlandse Hoogovens en Staalfabrieken N.V. en de Breedband N.V. te Velsen

Heenreis:

a) Per trein: aankomst te *Beverwijk* (Station N.S.) van de richting Haarlem: 10.13 uur en van de richting Uitgeest: 10.31 uur.

Reizigers uit de richting Limburg/Eindhoven kunnen reizen met de expres-trein (*Amsterdam* A. 9.38 uur); Verder *via Uitgeest* (A. 10.16 uur), aldaar *overstappen* voor *Beverwijk* (A. 10.31 uur); voor het omreizen over Uitgeest behoeft niet te worden bijbetaald.

b) Per auto: Leden woonachtig ten *Noorden* van het Noordzee-kanaal kunnen hun auto parkeren op het Stationsplein te *Beverwijk*.

Leden woonachtig ten *Zuiden* van het Noordzee-kanaal wordt, met het oog op het te verwachten langdurig ophouden bij de Velser-ponten (marktdag!) *dringend* aangeraden hun auto te parkeren bij het station *Velsen = IJmuiden-Oost*, en daarna *per trein* naar *Beverwijk* te reizen:

Velsen = IJmuiden-Oost: V. 10.07 uur;
Beverwijk : A. 10.13 uur.

Agenda:

1. Opening.
2. Mededelingen van het Bestuur.
3. (± 11.00 u.) Inleiding door ir L. C. DEN OUDEN: *Productie-proces en mechanische installaties van de nieuwe walserijen.*
4. (± 11.45 u.) Inleiding door ir C. M. R. EVERSDIJK SMULDERS: *Electrische installaties van de nieuwe walserijen.*
5. Sluiting.

± 12.45 u. *Koffiemaaltijd*, aangeboden door de Directie van de Koninklijke Nederlandse Hoogovens en Staalfabrieken N.V. en de Breedband N.V.
± 13.45 u. Bezichtiging van de nieuwe walserijen.
± 16.15 u. Thee.

Het vervoer per autobus naar en van de walserijen wordt verzorgd door de Bedrijven.

Terugreis:

a) Per trein: van Beverwijk (Station N.S.) richting Haarlem: 17.00 uur en richting Uitgeest: 17.13 uur.

b) Per auto: Leden woonachtig ten *Noorden* van het Noordzee-kanaal kunnen zich desgewenst na de vergadering per auto naar de walserijen begeven en vandaar rechtstreeks vertrekken.

Leden woonachtig ten *Zuiden* van het Noordzee-kanaal kunnen *per trein* terugreizen van Beverwijk (V. 17.00 u.) naar Velsen = IJmuiden-Oost. (A. 17.05 u.) om vandaar per auto te vertrekken.

Aanmelding:

Het Bestuur verwacht op deze 200*ste Ledenvergadering* gezien het zeer aantrekkelijke programma, een grote opkomst.

Aanmelding voor vergadering en koffiemaaltijd kan geschieden door inzending van de toegezonden antwoord-briefkaart *vóór Zaterdag* 12 *September* 1953.

Latere aanmeldingen kunnen ditmaal *niet* worden aanvaard en zullen aan de afzenders moeten worden teruggezonden.

Eventuele onverwachte verhindering s.v.p. *onmiddellijk* opgeven aan de Secretaris (telefoon Utrecht 15871: toestel 623).

Blauwkapelseweg 33
De Bilt (U.)

De Secretaris,
ir W. JANSEN.

Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek

185e Ledenvergadering op Donderdag 24 September 1953 te 10.30 in het Groothandelsgebouw te Rotterdam (tegenover het station Rotterdam D.P.), ingang Stationsplein

Agenda:

1. Opening te 10.30 uur.
2. Voordracht.
   Spoorwegplannen te Rotterdam.
   a. Mr W. J. DE GRAAFF, Hoofdinspecteur van Exploitatie N.S. te Rotterdam: Exploitatief gedeelte;
   b. Ir S. NOYON, Chef Bouwbureau „N.V. Spoorwegopbouw" te Rotterdam: Technisch gedeelte.
3. Gemeenschappelijke koffietafel, aangeboden door de Afdeling; aanvang ongeveer 13.00 uur.
4. Na afloop van de koffietafel, te ongeveer 14.00 uur, bezichtiging van de in aanbouw zijnde werken op het emplacement Rotterdam D.P. (Tijdsduur ongeveer anderhalf uur).

P.M. Na de voordracht moet de vergaderzaal gereed worden gemaakt voor de gemeenschappelijke koffietafel. Dit zal ongeveer een half uur vergen. Gedurende die tijd is er gelegenheid in het dakrestaurant van het Groothandelsgebouw een verversing te gebruiken (voor eigen rekening).

Verzoeke in geval van deelneming de aan de leden toegezonden antwoordkaart *vóór* 21 *September a.s.* in te zenden (geen postzegel nodig).

Hobbemalaan 59
Bilthoven

De Secretaris,
ir W. J. BERDENIS VAN BERLEKOM.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

* 11 Sept. 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Utrecht. Excursie Ned. Aluminium Mij. (zie blz. A. 416).
* 14—18 Sept. 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Scheveningen, Kurhaus. Herfstvergadering der Britse „Institution of Naval Architects". Sprekers: prof. dr ir W. P. A. VAN LAMMEREN, J. BROWN, J. M. FERGUSON, ir J. H. KRIETEMEYER, prof. L. C. BURRILL, dr F. H. TODD en T. W. BUNYAN (zie blz. A. 338).
* 17 Sept. 1953. Afd. Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie Grondmechanica te Delft, gebouw Weg- en Waterbouwkunde, Oostplantsoen 25. Aanvang 2.15 uur. Ir C. M. A. DE BRUYN, scheikundig ing. bij het Laboratorium voor Grondmechanica Delft: *Kleimineralen en Grondmechanica.*
17—18 Sept. 1953. Ver. voor Waterleidingsbelangen in Nederland. Najaarsvergadering. Bezoek aan buizenfabriek N.V. Betondak te Arkel en de werken der Duinwaterleiding van 's-Gravenhage: installaties te Bergambacht en aanleg transportleiding. (Voorlopige mededeling).
17—18 Sept. 1953. Vacantieleergang voor Verwarmingstechniek 1953, georganiseerd door de Warmtestichting in het Physisch Laboratorium te Utrecht.
18 Sept. 1953. Symposium van het Instituut voor Kernphysisch onderzoek in het Natuurkundig Laboratorium te Amsterdam.
▶* 18 September 1953. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, in samenwerking met de Ned. Nat. Ver. en de Kon. Ned. Chem. Ver. te Amsterdam (Plantage Muidergracht 6). Aanvang 10.15 uur. Symposium: Laboratoria voor het werken met radioactieve stoffen. Sprekers: A. H. W. ATEN Jr, N. F. VERSTER en J. HALBERSTADT. (Zie blz. A. 432).
▶* 22 September 1953. Afd. voor Electrotechniek te Beverwijk (Luxortheater). Aanvang 10.45 uur. 200ste Ledenvergadering. Ir L. C. DEN OUDEN: *Productie-proces en mechanische installaties van de nieuwe walserijen.* Ir C. M. R. EVERSDIJK SMULDERS: *Electrische installaties van de nieuwe walserijen.* Excursie Hoogovens en Breedband. (Zie blz. A. 433).
▶ 22 September 1953. Betonvereeniging te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 14.00 uur. Dr ir H. C. DUYSTER: Op damwanden gefundeerde betonbruggen. Gebruik van opgestuikte draden en een nieuwe vijzel voor de voorspanning.
* 24 Sept. 1953. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek te Rotterdam, Groothandelsgebouw. Aanvang 10.30 uur. *Voordrachten betreffende exploitatie en bouw van nieuwe spoorwegwerken te Rotterdam met excursie.* Gemeenschappelijke koffietafel ter plaatse.
25—26 Sept. 1953. Houtvoorlichtings Instituut te Amsterdam (Bellevue). Aanvang 10.00 uur. „Houtdagen". Sprekers: prof. ir PEUTZ, ir VAN MANSUM en Mej. dr T. HOF (zie blz. A. 347).
▶ 1—5 October 1953. College Internat. pour l'Etude Scientifique de Production Mécanique te Delft. Op 2 October aanvang 9.00 uur, Nieuwe Laan 76. Negen sprekers op het gebied van de spaanloze en verspanende bewerking. (Zie blz. A. 424).
7—8 Oct. 1953. Rubberstichting te Delft, Oostsingel 178. Internationaal Colloquium Rubbertechnologie (zie blz. A. 292).
* 8 Oct. 1953. Afd. voor Technische Economie te Utrecht. Sprekers: Prof. dr G. HOLST, Moeilijkheden bij organisatie van speurwerk; dr J. SELMAN, Organisatie van speurwerk; dr ir JAN AL, Algemene organisatie van een speur-object (Voorlopige mededeling).
29 Oct. 1953. T.N.O. 5e Kunststoffendag. (Voorlopige mededeling).
▶* 29—30 October 1953. Sectie voor Utiliteitsbouw te Valkenburg. Aanvang 9.35 te Sittard. Najaarsvergadering en excursie Staatsmijnen. (Voorlopige mededeling).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 36: De overstromingsramp 1953, Beraadslaging na de voordrachten in de Instituutsvergadering van 20 Mei 1953 in „Diligentia" te 's-Gravenhage. — Berichten van allerlei aard: Rede van de Directeur der Jaarbeurs op 28 Aug. 1953. Journées internationales d'étude des eaux douces, 5—6 Sept. 1953 te Verviers. Collège Internat. pour l'Etude Scientifique de Production Mécanique, Jaarl. bijeenkomst 1—5 Oct. 1953 te Delft. Internat. Uitvindersdag op Rubbergebied, 9 Oct. 1953 te Delft. 10de Internat. Efficiency Congres, 19—25 Febr. 1954 te Sao Paulo (Brazilie). Tewaterlating m.s. Bawean, 22 Aug. 1953 te Amsterdam. Hoofdcomm. voor de Norm. in Ned. Gelden uit de tegenwaarderekening voor productiviteitsverhoging. Uit het buitenland. — Boekennieuws: J. L. Meriam, Mechanics, Part I. Statics; Part II. Dynamics, door prof. dr O. BOTTEMA. Prof. dr. FRIEDRICH SCHILLING, Die geodätischen Linien und geodätischen Kreise der Rotations-flachen konstanter Krümmung, door prof. dr O. BOTTEMA. Aankondigingen. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Bur. voor Internat. Techn. Hulp. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw, Excursie N.V. Ned. Aluminium Mij op 11 Sept. 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Utiliteitsbouw, Notulen 17 April 1953. Afd. voor Electrotechniek, Notulen 30 Juni 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Verslag excursie op 16 en 17 Juli 1953. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

TECHNISCHE BOEKHANDEL WALTMAN
Delft — Binnenwatersloot 33 — Postbus 9 — Tel. 75

Sewerage and Sewage Treatment by Harold E. Babbitt. 1953. 674 bl. 225 afb. ..... f 35.50

Vacuum-tube Oscillators by William A. Edson. 1953. 476 blz. vele fig. ..... f 33.—

Wirtschaftliche, Organisatorische und Finanzielle Probleme des Wasserbau.s und des Meliorationswesen. Band I, Wirtschaftliche Probleme. 1953. 1113 blz. 35 afb. ..... f 72.10

De Volkswagen. Van binnen, van buiten en op de weg, door Ir M. Hugenholtz. 1953. 168 blz., geill. f 6.90

Television Receiver Design. Vol. I, I. F. Stages by A. G. W. Uitjens. 1953. 179 blz., 123 fig. ..... f 11.—
Vol. II, Flywheel, synchronization of saw-tooth generators by P. A. Neeteson. 1953. 156 blz., 118 fig. f 11.—

Handboek der Radiotechniek, samengesteld door Rens en Rens. Deel 6, Televisie en Radar. 1953. 447 blz. geill. ..... f 32.—

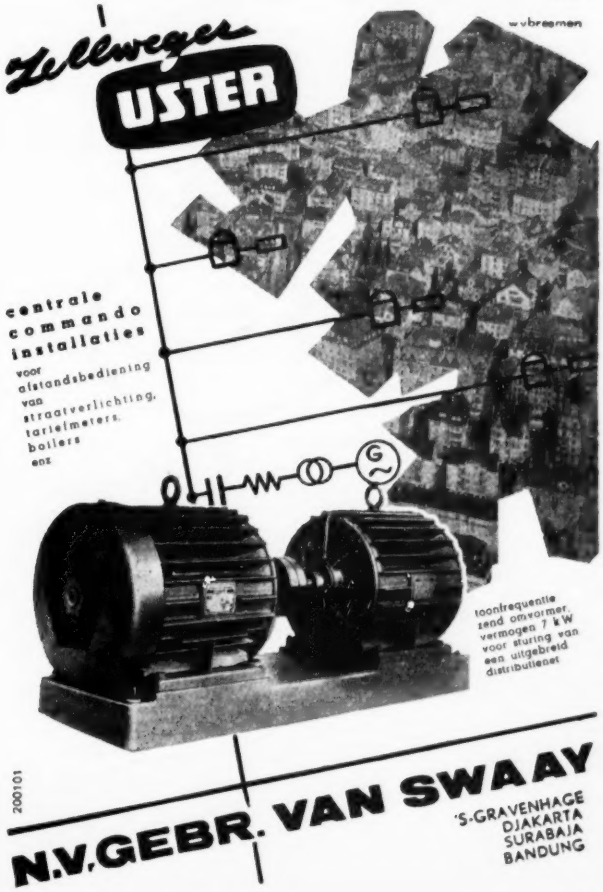
524

DRIJFRIEMEN en TRANSPORTBANDEN

gemaakt van:
KERNLEDER, CHROOMLEDER,
RUBBER, BALATA,
KATOEN, PLASTIC,
KAMEELHAAR, ZIJDE,
NYLON, LINNEN.

Koninklijke Delftsche Leerlooierij en Drijfriemenfabriek
v.h. Alex Adam N.V. te Delft; Tel. 30

1166-1



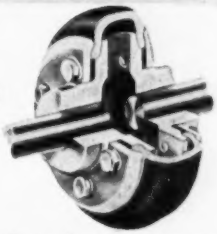
1027-h

Stromag G. m. b. H. UNNA i. Westf.

Levert als specialiteit

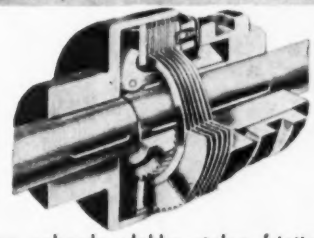
PERIFLEX KOPPELINGEN

SUPER ELASTISCH
SCHOKNIVELLEREND
ISOLEREND



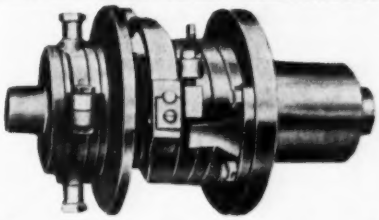
Ook speciaal voor het ondervangen van axiale- en radiale as- afwijkingen

PLATEN FRICTIE KOPPELINGEN



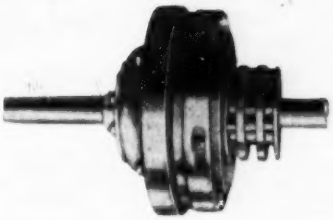
Geslepen en geharde vlakke stalen frictieplaten waartussen ontlastingsveren voor vrijloop.
GEHEEL GESLOTEN CONSTRUCTIE
UITERST SOEPELE WERKING
Ook leverbaar als aanloop- en slipkoppeling.

VEERBAND FRICTIE KOPPELINGEN



Speciaal voor ruwe bedrijven. Eenvoudige robuste constructie. Geharde en geslepen veergeleide bus voor lage snelheden.

ELECTRO MAGNETISCHE KOPPELINGEN EN REMMEN



Speciaal voor hoge snelheden, van de geringste tot de zwaarste belasting.
ELECTRISCHE AFSTANDSBEDIENING.
Soepele inschakeling onder volle belasting.

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND:
C.V. v/h INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ.
LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 - TEL. 60401 - AMSTERDAM

1101

Vertrouw op de wereldreputatie van Esso

Het juiste smeermiddel voor elk doel geeft de garantie voor de beste resultaten.
Trek profijt van de laatste vorderingen in de smeertechniek door het gebruik van Esso-producten.

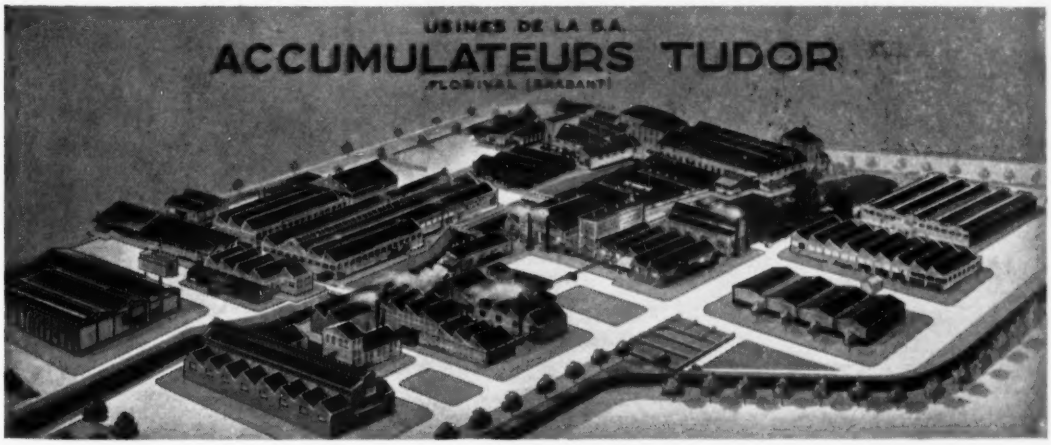
Stoomturbineoliën
Textieloliën
Motoroliën
Compressoroliën
Machineoliën
Cylinderoliën
Walsoliën
Leibaanoliën
Transformatoroliën
Hardingsoliën
Trekvetten
Hellingvetten
Hittebestendige vetten
Koelsmeermiddelen
Roestwerende middelen
enz.

Onze technici zullen U gaarne adviseren.

Esso

ESSO NEDERLAND N.V.
„ESSO-GEBOUW" - DEN HAAG

1287



DOCHTERMAATSCHAPPIJ IN NEDERLAND:
NEDERLANDSE TUDOR ACCUMULATOREN
MAATSCHAPPIJ N.V.
72, VALKENBOSLAAN — 's-GRAVENHAGE

LOODBATTERIJEN VOOR STATIONNAIRE
INSTALLATIES, TRACTIE, SCHEEPSVERLICHTING, ENZ.
STARTERBATTERIJEN
ALCALISCHE BATTERIJEN
DROGE ELEMENTEN

INGENIEURS-BUREAU Ir. W. Th. H. STIBBE

VALKENBOSLAAN 72 — 's-GRAVENHAGE — TELEFOON 32 39 83 — 32 39 84

* * *

Agent voor INDONESIË, SURINAME,
de NED. ANTILLEN en NIEUW GUINEA van:

LANDIS & GYR A.G. - ZUG (Zwitserland)
Electriciteitsmeters, schakelklokken, meettransformatoren, ijkstations, thermostaten, relais, apparatuur voor warmte-economie, vloeistof-geleidbaarheidsmeters, afstandsmeting, afstandsbediening enz.

SAIA A.G. - MURTEN (Zwitserland)
Klokkeninstallaties, personenoproepinstallaties, enz.

Agent voor NEDERLAND, INDONESIË, SURINAME,
de NED. ANTILLEN en NIEUW GUINEA van:

ALUMINIUM UNION Ltd - LONDEN
Staalaluminium kabels en draden voor hoog- en laagspanningslijnen en alle aluminium draden en kabels voor laagspanning.

VERITYS Ltd - LONDEN en BIRMINGHAM
Motoren en dynamo's met bijbehorend schakelmateriaal voor gelijk- en wisselstroom.
Speciale uitvoeringen voor scheepsdoeleinden.
Verlichtingsapparatuur, schijnwerpers, ventilatoren.

DEWHURST & PARTNER LTD. - HOUNSLOW (Eng.)
Electromagnetische remmen, electrisch schakelmateriaal, electrische apparaten voor liften en kranen.

CARL MAIER & CIE. - SCHAFFHAUSEN
Olieschakelaars, schakelaars, schakelinstallaties voor hoog- en laagspanning.

ETBL. JULES COCARD S.A. - LILLE (Frankrijk) en BOUSSU (België)
Appendages voor stoom, water, olie, etc.

H. SCHURTER A.G. - LUCERNE
Zekeringsmaterialen, fittings, aftakdozen, etc.

DOMINITWERKE - HOPPECKE (Duitsland)
Transformatoren voor hoog- en laagspanning, handlampen met alcalische batterijen, enz.

STERLING CABLE COMPANY LTD. - ALDERMASTON (Engeland)
Geïsoleerde kabels en draad voor alle doeleinden.

ACCUM A.G. - GOSSAU (Zürich)
Electrische verwarmingsapparaten, heetwaterreservoirs, electrische kachels, kookplaten ,etc.

DOULTON & CO. LTD. - LONDEN
Isolatoren voor hoog- en laagspanning.

HANSA-WAGGONBAU - BREMEN
Rollend spoorwegmaterieel.

SIEMENS
MEETTECHNIEK

SIEMENS ELECTRISCHE MEETINSTRUMENTEN

VOOR ELK DOEL IN IEDERE UITVOERING

Schakelbordinstrumenten in ronde, quadratische en profieluitvoering; inktregistreerapparaten; meettransformatoren; draagbare meetinstrumenten voor bedrijfs- en laboratoriummetingen; licht- en electronenstraaloscillographen; precisie weerstandsbruggen; kabelmeetbruggen voor hoge en lage spanningen; ijktafels voor kWh-meters en precisieinstrumenten; meetbruggen voor transformatoren; ijzerbeproevingsapparaten; experimenteerinstallaties.

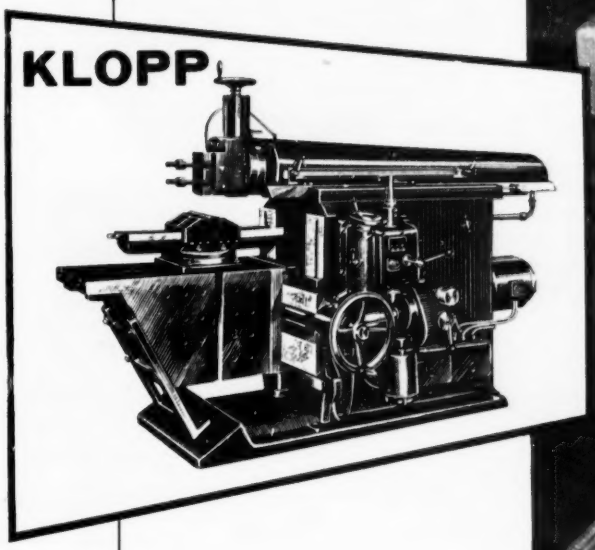
NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V. - RIJNSTRAAT 24 - 's GRAVENHAGE - TEL. 72 38 10

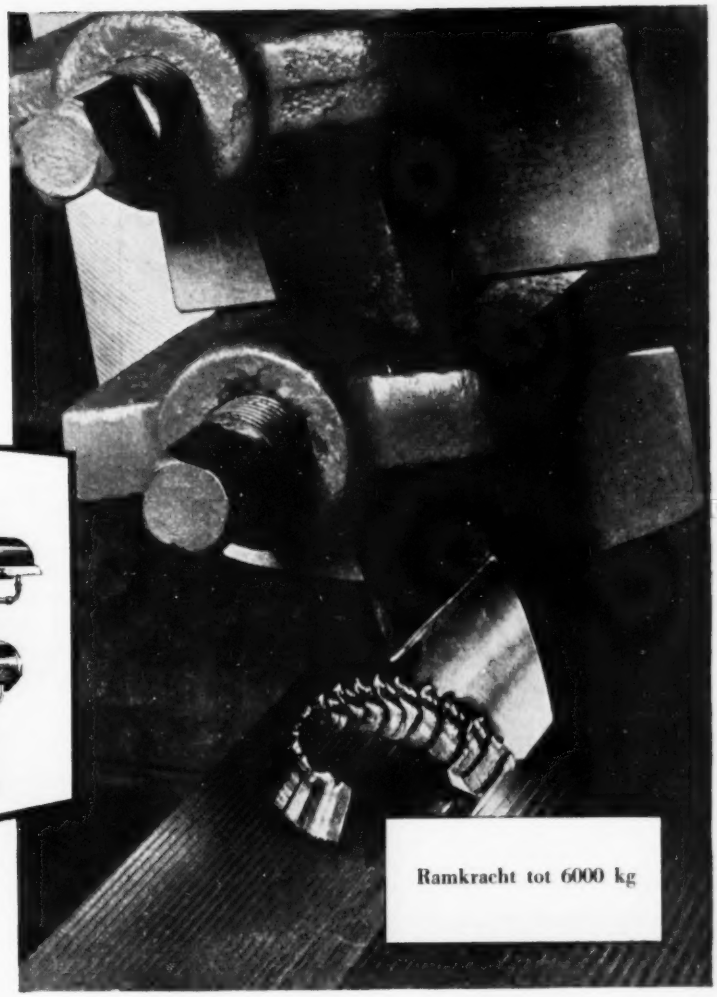
ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN

SIEMENS & HALSKE A.G. – KARLSRUHE

Gunstige levertijden

Gedeeltelijk uit voorraad Amsterdam.





Enorme verspaning...

BIJ HOOGSTE NAUWKEURIGHEID

KLOPP volhydraulische sterke armschaafbanken met traploos regelbare snijsnelheid en voeding. Evenals lengte en plaats van de slag, onder 't schaven regelbaar. Tafelvoeding voorzien van ijlgang; gepatenteerde ondersteuning van de tafel met schuin reactievlak.

Type	650 H	850 H	1000 H	1000 HS
Max. schaaflengte in mm	650	850	1000	1000
Max. schaafbreedte in mm	700	800	800	850
Autom. voeding van mm	0,2-3	0,2-3	0,2-3	0.2-4.5
Snijsnelheid m/min	8-42	8-32	8-32	6-40
Motorvermogen pk	7½	9	9	21½

Klopp levert ook hydraulische traverserende schaafbanken en mechanische sterke armschaafbanken met slaglengte 300, 425, 525 en 675 mm.

winst

Gosselaar levert ~~machines~~

2020

Gosselaar's

INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING

Amsterdam-C.

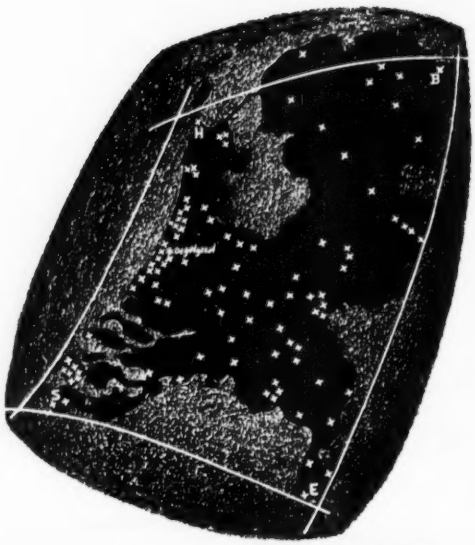
KETTINGAANDRIJVINGEN
van 1–140 pk

Uit voorraad leverbaar

RENOLD
CHAINS Ltd.

PRINSENGRACHT 570 - AMSTERDAM
Telefoon 30080 - 45077

1474-III



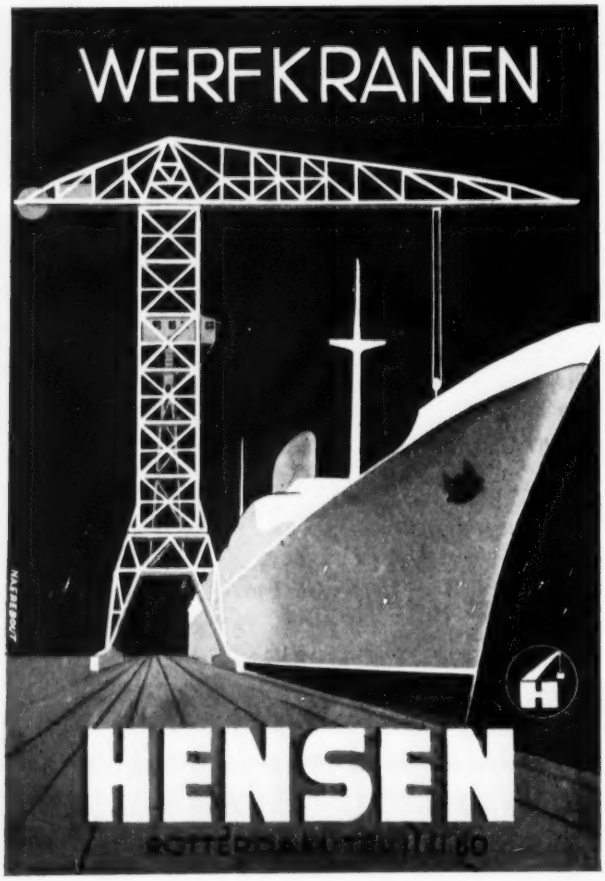
Van Sluis tot den Helder,
van Beerta tot Eijsden
werd door het IBB in ca.
100 gemeenten gebouwd.

IBB

n.v. Ingenieurs-Bureau voor **Bouwnijverheid**
Oegstgeest tel. Leiden 20341 (3 lijnen)

Aannemingsmaatschappij voor bouw- en gewapendbetonwerken
Eigen constructie-bureau voor sterkteberekeningen

1368

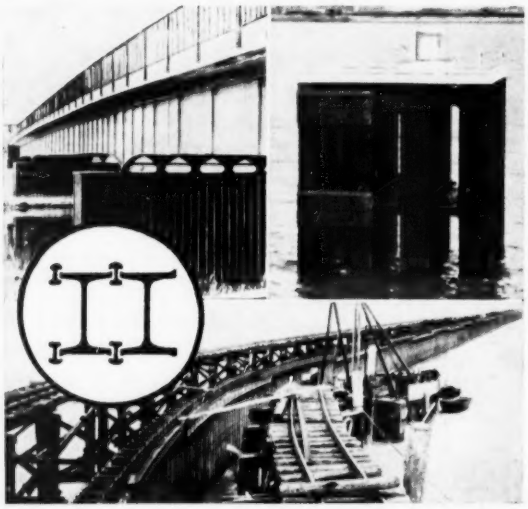


1128-2

PEINER STALEN KOKERDAMWAND

van de Hüttenwerke
ILSEDE-PEINE A.G.
te Peine

is bijzonder geschikt voor: Beschoeiingen, Sluiskolkwanden, Havenhoofden, Brugpeilers, Afsluitingen voor Bouwputten, Kribben, Heipalen en alle soorten Dukdalven



Alleenvertegenw. voor Nederland, Ned. Nieuw-Guinea, Suriname en de Ned. Antillen, alsmede voor Indonesië, België en Luxemburg.

Handels- en
Ingenieursbureau **W. RUYSCH**
van Stienhovenstraat 9, Den Haag, Telefoon 774938

1459

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 16.

624.191(492.623)

De tunnels te Velsen

door ir A. EGGINK
Hoofdingenieur A van de Rijkswaterstaat

Summary: *The road tunnel and the railway tunnel which are being constructed at Velsen, near IJmuiden, under the North Sea Canal for traffic between the North part of the province of Noord-Holland and the rest of the country.*

Foto Pieterse - Santpoort.

Fig. 1. Op de voorgrond de open bouwput met op de achtergrond de ronde bouwkuip en het Noordzeekanaal.

Voorgeschiedenis

De verruiming van het dwarsprofiel van het Noordzeekanaal bracht voor het in de gemeente Velsen gelegen gedeelte van dit kanaal vraagstukken aan de orde, die de aanleiding zijn geworden tot de bouw van de tunnels te Velsen.

De problemen, die op dit betrekkelijk korte gedeelte om een oplossing vroegen, hadden zowel betrekking op het landverkeer (het pontveer Velsen en de Velserspoorbrug), op het verkeer te water, als op de waterafvoer.

Bezien diende te worden of het pontveer Velsen, teneinde aan de toenemende verkeersintensiteit het hoofd te kunnen bieden, met meerdere ponten en steigers moest worden uitgebreid, dan wel vervangen door een tunnel of een brug. Voorts of de Velserspoorbrug, die een belemmering vormt voor de scheepvaart, moest worden vergroot,

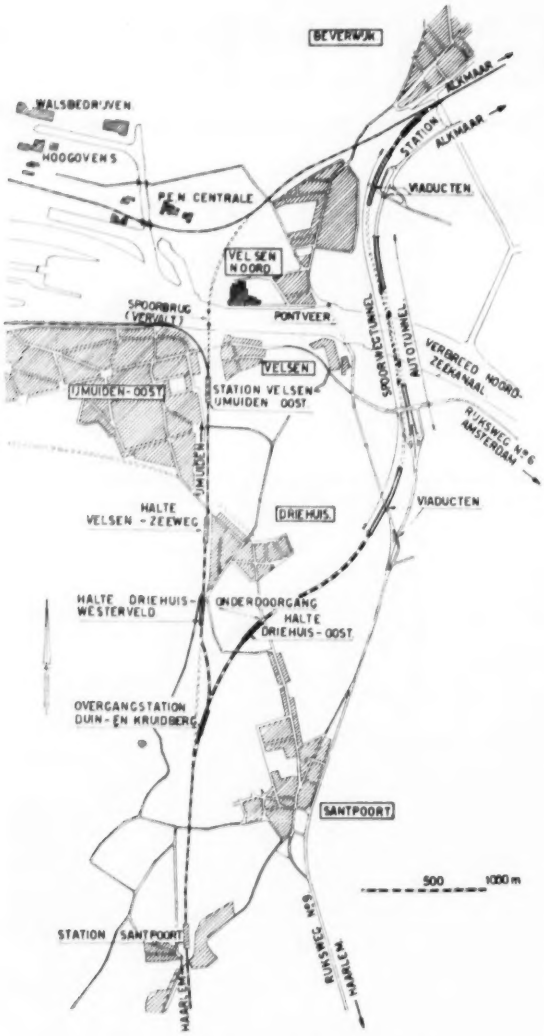


Fig. 2. Situatie van de beide tunnels.

opdat een betere vaarrichting naar de Noordersluis en spuirichting naar het Spuikanaal zou worden verkregen, dan wel of het voordeel bood deze eveneens door een tunnel te vervangen.

In 1934 werd door de Minister van Waterstaat opdracht tot dit onderzoek gegeven, welke opdracht in 1939, nadat inmiddels tot de bouw van een autotunnel was besloten, werd uitgebreid met de vraag of het gewenst zou zijn een spoorwegtunnel tegelijkertijd, dan wel in een later stadium te bouwen. Het bleek aangewezen voor de autotunnel een plaats te kiezen in de nabijheid van het pontveer Velsen, daar waar de voornaamste hoofdwegen samenkomen. Voor de spoorwegtunnel kwam deze plaats bij een gelijktijdige bouw eveneens in aanmerking, terwijl een ligging in het bestaande baantracé bij een latere bouw de voorkeur verdiende.

Het onderzoek toonde voorts aan, dat van de gebruikelijke bouwmethoden t.w. de zinkmethode, de schildmethode en de methode van de open bouwput, de beide laatstgenoemden slechts voor toepassing in aanmerking kwamen. De in hydrologisch opzicht zo belangrijke kleilaag van 16 m—N.A.P. zou bij het baggeren van de funderingsgleuven voor de zinkmethode worden doorbroken, waardoor het zoete diep gelegen grondwater aan een blijvende infiltratie van het zoute bovenwater zou komen bloot te staan. Dit nu was gezien de grote belangen, welke aan de zoetwaterwinning zijn verbonden, niet toelaatbaar, weshalve van de zinkmethode moest worden afgezien.

De bij een ligging van de spoorwegtunnel volgens het bestaande baantracé te volgen bouwwijze diende de schildmethode te zijn, aangezien de ter plaatse aanwezige bebouwing weinig ruimte voor een open bouwput beschikbaar laat en een bodembemaling te veel nadeel zou opleveren aan de nabij gelegen belangrijke industriële waterwinningen.

De vergelijkende studie wees uit, dat de gelijktijdige bouw van de auto- en de spoorwegtunnel nabij het pontveer Velsen volgens de methode van de open bouwput aanmerkelijk voordeliger zou zijn dan de gezamenlijke kosten voortvloeiende uit de bouw van de autotunnel nabij het pontveer (methode open bouwput) en van de spoorwegtunnel in het bestaande baantracé (schildmethode). Tot de eerstgenoemde oplossing werd dan ook besloten.

De inmiddels ingetreden oorlog vertraagde het begin van uitvoering tot het voorjaar 1941. Na een openbare aanbesteding werd in Mei van dat jaar met de bouw van beide tunnels begonnen, die in November 1942 op bevel van de bezetter moest worden beëindigd. Gedurende deze 1½ jaar werden damwandconstructies aangebracht, een deel van de bouwput ontgraven en twee tunnelmoten, één van iedere tunnel, vervaardigd. Een met grondwater gevulde bouwput was van November 1942 tot April 1952 het zichtbaar resultaat van dit werk.

In laatstgenoemd jaar stond de stand van 's Lands financiën de voortzetting van de bouw toe, die onmiddellijk met kracht werd aangevat. In fig. 1 wordt een overzicht gegeven van de stand van het werk in April 1953. Intussen was door de Minister van Verkeer en Waterstaat besloten het profiel van de autotunnel te wijzigen. Deze, uit het oogpunt van het verkeer, belangrijke verandering houdt in, dat de tunnel twee gescheiden verkeersbanen, elk breed 7 m, zal verkrijgen, zulks in tegenstelling tot het vroegere project, dat een enkele rijbaan met een breedte van 8 m bevatte.

Situatie (fig. 2)

De tunnels zullen op ongeveer 400 m ten Oosten van het pontveer Velsen het Noordzeekanaal onder een stompe hoek kruisen. De richting van het tracé wordt bepaald door dat van de omgelegde spoorbaan en door de omstandigheid, dat beide tunnels gezamenlijk in een open bouwput, waarvan de afmetingen uiteraard zo beperkt mogelijk dienden te worden gehouden, zullen worden gebouwd.

De spoorbaan Haarlem—Beverwijk volgt een tracé, hetwelk begint bij de spoorwegovergang Duin en Kruidberg en bij het station Beverwijk op de bestaande baan aansluit.

Het station Beverwijk zal verplaatst worden; bij Duin en Kruidberg zal een nieuw overstapstation komen ten behoeve van de reizigers, die van IJmuiden richting Beverwijk v.v. willen reizen, terwijl aan de omgelegde spoorlijn nabij Driehuis nog een halte is ontworpen: Driehuis Oost.

De autotunnel zal niet toegankelijk worden gesteld voor het langzame verkeer zoals voetgangers, wielrijders en paardentractie. Dit, alsmede auto's met een lading, die niet in een tunnel kan worden toegelaten, o.a. springstoffen en chemicaliën, zullen van het pontveer gebruik moeten blijven maken. Roltrappen en andere voorzieningen voor het langzame verkeer zullen dus niet worden aangebracht.

Aan de zuidzijde van deze tunnel komen de wegaan-

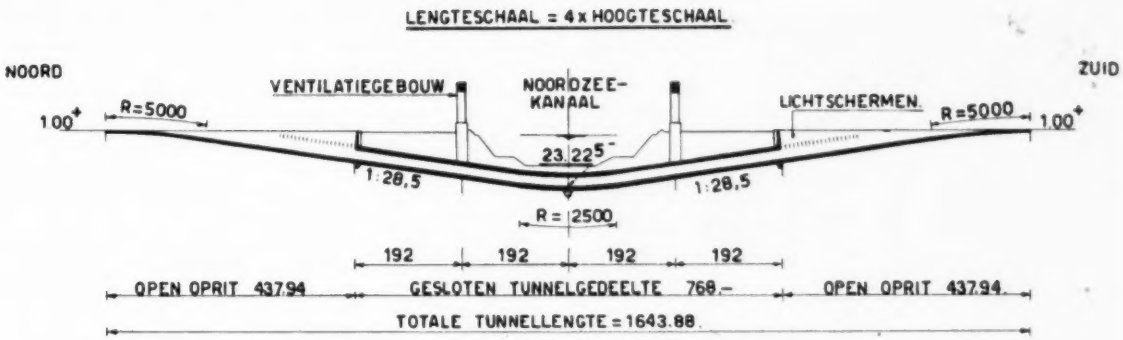


Fig. 3. Lengte-doorsnede van de autotunnel.

sluitingen met de rijkswegen no. 6 naar Amsterdam en Velsen en no. 9 naar Haarlem. Aan de Noordzijde de aansluitingen naar het rond Beverwijk geprojecteerde nieuwe tracé van rijksweg no. 9 en naar de Hoogovens en Beverwijk.

De autotunnel

De lengtedoorsnede (fig. 3).

De helling, die de rijbaan zal verkrijgen, bedraagt 1 : 28⁵ of 3½ % en komt overeen met die van de Maastunnel te Rotterdam en van de Scheldetunnel te Antwerpen. In het midden van de tunnel bevindt zich een enkele overgangsboog met een straal van 2500 m, de overgangsbogen nabij de tunneleinden verkrijgen een straal van 5000 m.

De bovenzijde van het dak van de tunnel is zodanig gelegen, dat in de toekomst het Noordzeekanaal verdiept kan worden tot 15,50 m — N.A.P. en dat daarbij boven de tunnel nog een gronddekking overblijft met een minimum dikte van 0,80 m. Het laagste punt, waartoe het verkeer zal afdalen, ligt op een diepte van 23,22⁵ m — N.A.P.

De totale lengte van de tunnel bedraagt horizontaal gemeten rond 1644 m, waarvan het middengedeelte, lang 768 m, het eigenlijke tunnelgedeelte vormt, waarvan de rijruimten omsloten zijn door vloer, wanden en plafond. Bij de aan weerszijden hierop aansluitende opritten zijn de wanden tot maaiveldshoogte opgetrokken. De opritten hebben in dwarsdoorsnede derhalve de vorm van een bak, die aan de bovenzijde open is.

Het gesloten tunnelgedeelte zal van een verlichting worden voorzien, die dag en nacht zal zijn ontstoken en worden geventileerd door middel van ventilatoren, opgesteld in ventilatiegebouwen, die zich op ¼ en ¾ van de afstand bevinden.

De hoogte van de wanden van deze opritten is over geruime afstand hoger dan voor het profiel van vrije ruimte vereist wordt. Van deze omstandigheid is gebruik gemaakt door boven dit profiel over een lengte van ongeveer 130 m een roosterwerk van betonschotten aan te brengen — zie tevens fig. 4 — dat een tweeledige functie heeft.

Het doet namelijk dienst als stempeling tussen de zijwanden en als zonwerend rasterwerk, dat zorg draagt dat direct zonlicht de eronder gelegen rijbaan niet kan treffen.

Hiermede wordt een geleidelijke lichtovergang verkregen tussen het directe daglicht en het in het gesloten tunnelgedeelte ontstoken kunstlicht, waardoor dit gedeelte kan worden in- en uitgereden zonder dat verblinding optreedt. Hierbij dient te worden bedacht, dat de tunnel in de lichttechnisch ongunstige richting Noord-Zuid is gelegen. De vorm en afmetingen van het rooster werden vastgesteld in een schaal model 1 : 20.

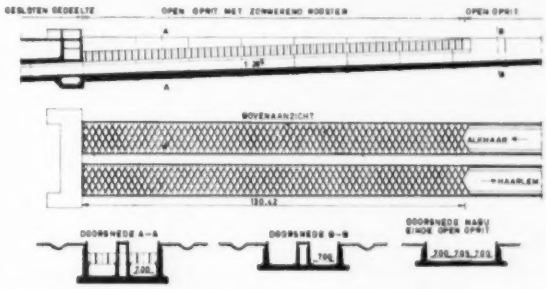


Fig. 4. De open oprit met stempeling tussen de muren. De stempeling doet tevens dienst als zonwerend rooster.

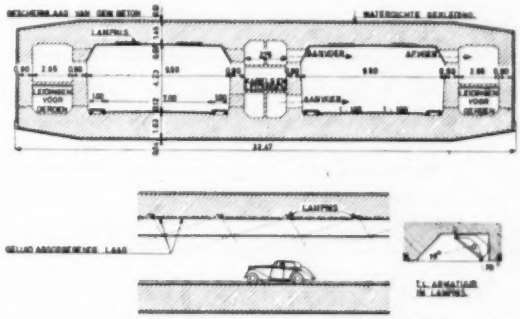


Fig. 5. De dwarsdoorsnede van de autotunnel, met details van de verlichting.

Het gesloten tunnelgedeelte (fig. 5).

De beide rijbanen verkrijgen ieder een breedte van 7 m, met aan weerszijden een trottoir met een breedte van 1 m, terwijl zich tussen dit en de wand een 0,15 m brede open sleuf bevindt. De afvoergoten bevinden zich onder de trottoirs en zijn bereikbaar voor het over het rijdek en van de wanden (door de open sleuf) stromende was- en spoelwater. De trottoirs zijn zo laag gelegen en de afstand van de trottoirband tot de tunnelwand is zodanig (1,15 m), dat het portier van een auto naar die zijde geopend kan worden.

Bij deze afstand van 1,15 m overlappen de vrees-stroken, die het verkeer in acht neemt bij het rijden respectievelijk langs een trottoirband en langs een verticale muur, elkander, zodat de invloed van de muur vervalt en het beklemmende gevoel van opgesloten te zijn zal verminderen. Het verkeer zal derhalve uiterst rechts durven te rijden, hetgeen het inhalen zal vergemakkelijken.

De hoogte boven de rijbanen bedraagt 4,20 m.

De verlichting van verkeerstunnels geschiedt tot heden

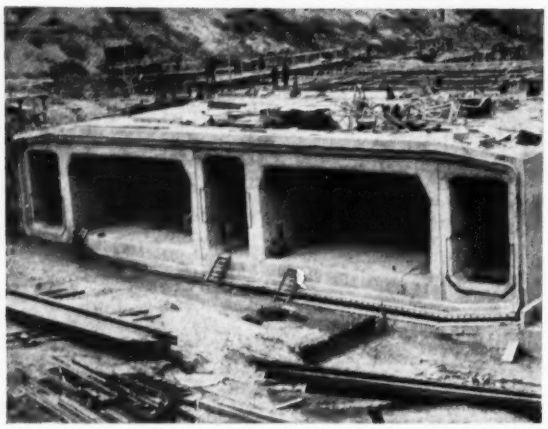


Foto Artica press - Haarlem.

Fig. 6. Aanzicht van een autotunnel-moot.

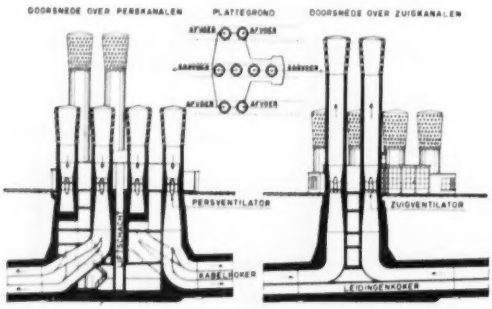


Fig. 7. Het zuidelijk ventilatiegebouw van de autotunnel. De ventilatoren worden in de schachten opgesteld.

in het algemeen door lampen, die boven in de zijwanden zijn opgesteld en waarbij, teneinde de invloed hiervan zo groot mogelijk te doen zijn, deze wanden en het plafond van witte tegels of verf zijn voorzien. De hieraan verbonden bezwaren zijn het veelvuldige onderhoud, dat de wanden en het plafond vereisen, daar hun helderheid, ten gevolge van de aankleving van de met de uitlaatgassen vrijkomende roetdeeltjes, snel afneemt en het onrustige lampengeschitter, dat op en in de auto's optreedt.

Na een uitgebreid onderzoek in een model van $^1/_5$ van de ware grootte werd besloten de onderhavige tunnel te verlichten met behulp van TL lampen, die zich bevinden in armaturen, welke in in het plafond gespaarde nissen zijn opgehangen, zodanig dat het licht de rijbaan bestraalt in de richting van het verkeer (zie fig. 5). Bij het modelonderzoek werd vastgesteld, dat de onderlinge afstand van de armaturen in de lengterichting van de tunnel 4,5 m moet bedragen, dat de verlichting van de rijbaan bij een plafond met een donkere kleur gelijkmatiger is dan bij een wit plafond en dat een rustig effect wordt verkregen, indien de zijwanden een lichtgroene kleur verkrijgen.

Op de onderlinge afstand van 4,5 m zullen telkenmale twee armaturen worden geplaatst en wel zodanig, dat hun middens zich een weinig buiten de aslijnen van de rijstroken, waarmede zij corresponderen, bevinden. Dit geschiedt daar verwacht wordt, dat het verkeer zich naar deze lampen zal richten en aldus handelende uiterst rechts en bij het inhalen uiterst links zal rijden.

De mogelijkheid om het plafond donker van kleur te doen zijn werd dankbaar aanvaard, daar dit nu practisch niet behoeft te worden schoongemaakt en voorts verder uitgebuit door het te voorzien van een geluidabsorberende bekleding. Een dergelijke bekleding immers is poreus of zacht en niet tegen een krachtige reiniging met water bestand en kan derhalve in een tunnel niet in een lichte kleur worden uitgevoerd.

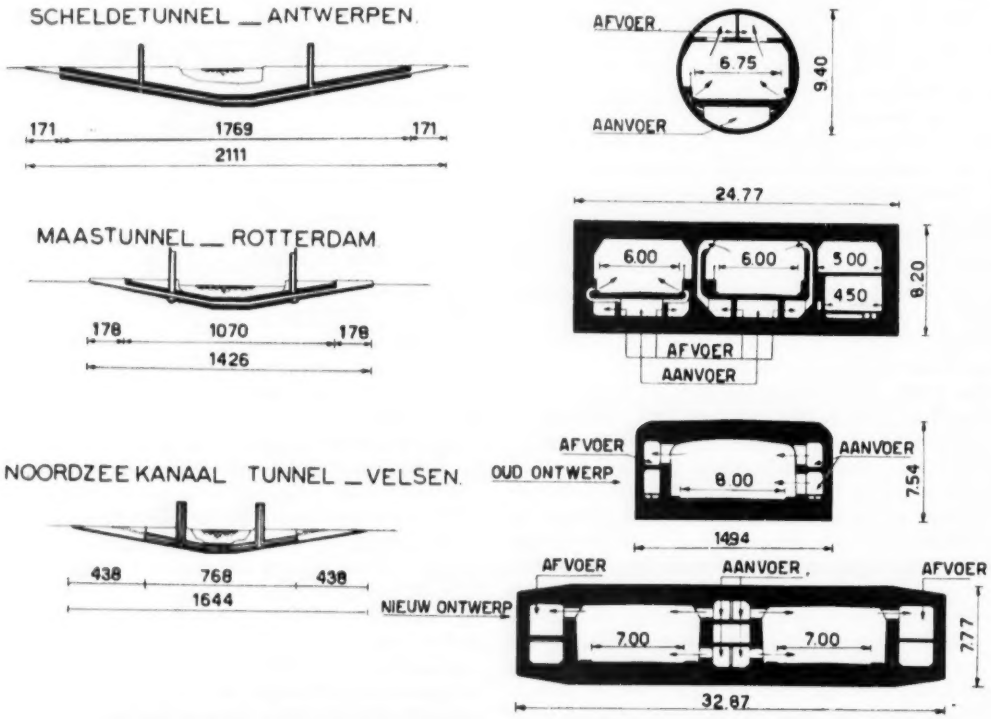


Fig. 8. Vergelijking tussen de tunnels van Antwerpen, Rotterdam en Velsen.

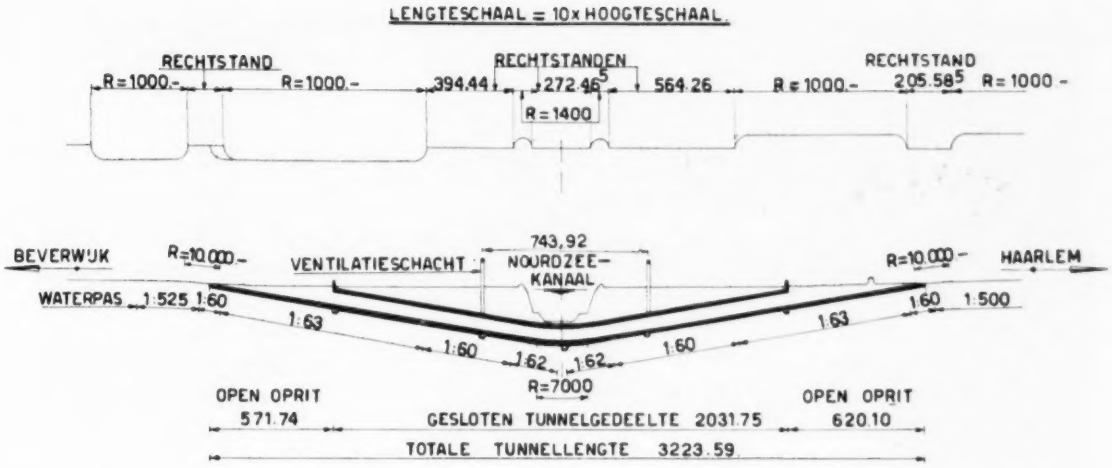


Fig. 9. De lengtedoorsnede van de spoorwegtunnel.

De zijwanden van de verkeersruimte hellen een weinig achterover, waardoor het door het verkeer veroorzaakte geraas en lawaai naar het absorberende plafond wordt gericht. Verwacht wordt, dat als gevolg van deze voorzieningen het geluid in de tunnel zal afnemen tot ongeveer dat wat in een stadsstraat optreedt, hetgeen ten voordele zal zijn van de niet in een gesloten cabine rijdende bestuurders en ook overigens niet zal nalaten een rustige invloed uit te oefenen.

Het gesloten tunnelgedeelte zal worden geventileerd volgens het systeem van dwarsventilatie, waarbij zowel de verse als de verontreinigde lucht wordt gevoerd door kanalen, welke buiten de rijruimten zijn gelegen en hiermede door zijspruiten zijn verbonden. Teneinde de hoogte van het tunnellichaam te beperken, hetgeen bij de bouwwijze van de open bouwput grote voordelen biedt, zijn de ventilatiekanalen ter weerszijden van de rijruimten geprojecteerd en hiermede verbonden door zijspruiten in de wanden. De aanvoer van verse lucht zal plaats vinden door 2 series van boven elkander gelegen zijspruiten en de afvoer van de verontreinigde lucht door een enkele serie gelegen ter hoogte van de bovenste aanvoerserie (zie fig. 5 en 8).

De afvoerkanalen bevinden zich aan de rechterzijde van de verkeersbanen, daar waar de meeste uitlaatgassen zullen worden geproduceerd. Zij zijn door vloeren gescheiden van ruimten, welke tegen vergoeding aan derden ter beschikking zullen worden gesteld voor het doorvoeren van gas- en waterleidingen, enz. Eventueel ontsnappend gas bevindt zich dus nabij de afvoer.

De aanvoerkanalen bevinden zich in het midden van de tunnel, waarbij de ventilatie voor de beide rijruimten gescheiden werd gehouden. Tussen de onderste en bovenste aanvoerkanalen is een ruimte gelegen, welke benodigd is voor de tunnelexploitatie. Hierin zullen de benodigde kabels, leidingen, buizen, enz. worden ondergebracht.

De verschillende kanalen en ruimten zijn ontstaan door grotere ruimten door middel van vloeren en wanden, die geen andere dan een scheidende functie hebben, onder te verdelen. Deze grotere ruimten bepalen met de verkeersruimten de structuur van het tunnelskelet (zie fig. 6). Berekeningen en spanningsoptische onderzoekingen toonden aan, dat aldus een statisch zeer bevredigende oplossing werd verkregen.

Bij de ventilatiegebouwen gaan de ventilatiekanalen over in verticale schachten, waarbij de beide bij een rijruimte

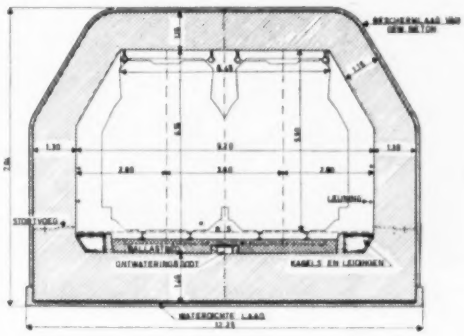


Fig. 10. De dwarsdoorsnede van de spoorwegtunnel.

behorende aanvoerkanalen tot een enkele schacht worden verenigd (zie fig. 7).

Het tunnellichaam wordt omgeven door een waterdichte bescherming bestaande uit asfaltbitumen met daarin opgenomen lagen geïmpregneerd wol- en asbestvilt, terwijl bij de voegen tussen de moten bovendien nog lagen latoenkoper de isolatie versterken. De bescherming wordt afgedekt door een schil van beton.

Pompenkamers voor het opvangen van regen- en schoonmaakwater bevinden zich in het midden van de tunnel en nabij de overgangen van het gesloten tunnelgedeelte naar de open opritten.

In fig. 8 worden de lengte- en dwarsdoorsneden van verschillende tunnels met die van de onderhavige tunnel vergeleken, waaruit volgt, dat de keuze van het dwarsprofiel nauw samenhangt met de bouwmethode.

De spoorwegtunnel

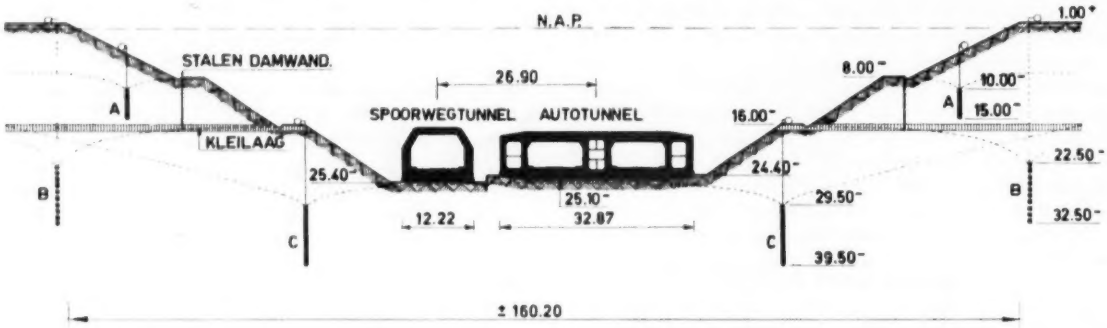
De totale lengte van deze tunnel (zie fig. 9) bedraagt 3224 m, waarvan een gedeelte, lang 2032 m, gesloten is.

De tunnel verkrijgt hellingen van 1 : 63 en 1 : 60 met in het midden een enkele overgangsboog met een straal van 7000 m en nabij de toegangen bogen met een straal van 10.000 m. In het tunneltracé komen voorts bogen voor met stralen van 1000 m en 1400 m. De bovenkant van de spoorstaaf in het midden van de tunnel ligt op een diepte van 23,15 m — N.A.P.

Een kunstmatige ventilatie zal achterwege blijven, daar met electrische tractie zal worden gereden. De verversing

Foto Artica press - Haarlem.

Fig. 11. Overzicht van het werk in de open bouwput.



BRONNEN VOOR DE BEMALING VAN:

A. HET BOVENWATER TOT 8.25-
B. HET SPANNINGSWATER TOT 16.25- 1e ETAPPE
C. » » » 25.65- 2e »

Fig. 12. Dwarsdoorsnede van de open bouwput, deze doorsnede is noordwaarts gezien met spoorwegtunnel links, op fig. 11 ziet men zuidwaarts met de spoorwegtunnel rechts.

van de tunnelatmosfeer geschiedt door de langsstroom, die door het treinverkeer en door barometrische invloeden wordt opgewekt. Teneinde de natuurlijke trek te bevorderen verkrijgt de tunnel op ongeveer $^1/_3$ en $^2/_3$ van de lengte van het gesloten tunnelgedeelte ventilatieschachten, die in open verbinding met de rijruimte staan. Deze schachten, waarin onverhoopt zonodig ventilatoren kunnen worden opgesteld, worden voorzien van een lift, een trappenhuis en bergruimten.

De tunnel verkrijgt 5 pompenkamers, één bij ieder tunnelportaal, één bij iedere ventilatieschacht en één in het midden van de tunnel.

De dwarsdoorsnede (zie fig. 10) biedt ruimte aan een dubbelsporige baan, met aan weerszijden een inspectiepad en is voorts zodanig ruim, dat de sporen in de bogen met de vereiste verkanting kunnen worden gelegd. De inspectiepaden zijn laag gelegen om gemakkelijk bereikbaar te zijn voor het op de spoorbaan werkende personeel, dat zich

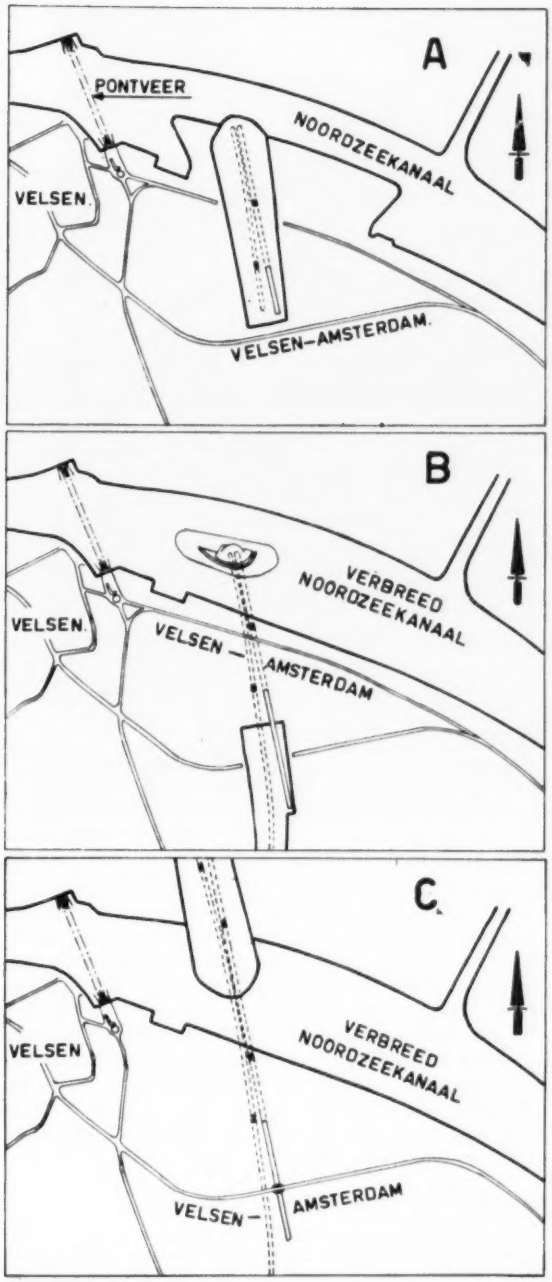


Fig. 13. Schema van de kruising van de bouwput met het Noordzeekanaal.

voor een naderende trein in veiligheid moet kunnen stellen. Onder de paden zijn ruimten aanwezig voor het onderbrengen van dienstleidingen.

Evenals de autotunnel wordt de spoorwegtunnel omkleed met een waterdichte asfaltisolatie.

De bouwmethode (fig. 11)

De grondslag ter plaatse van het tracé bestaat, afgezien van enige klei- en veenlagen in de bovenlagen, in hoofdzaak uit fijn zand, vermengd met slib, terwijl op een diepte van 16 m — N.A.P. een kleilaag met een dikte van rond 1 m wordt aangetroffen, rustende op een veenlaag (geologisch:

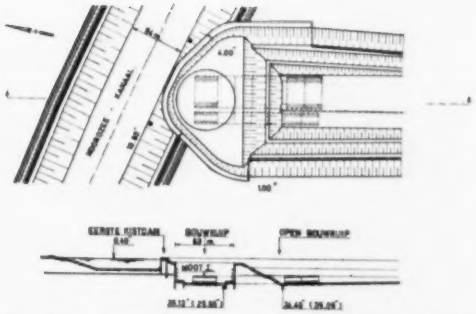


Fig. 14. De beëindiging van de zuidelijke bouwput nabij het Noordzeekanaal (1e stadium).

veen op grotere diepte). Deze laag vormt de scheiding tussen de erboven gelegen holocene- en de eronder gelegen pleistocene afzettingen, die beide geheel met grondwater zijn gevuld.

Het bovenwater is brak onder invloed van het Noordzeekanaal, terwijl het diepe water ter plaatse zoet is tot op een diepte van 50 m — NA.P. en daar beneden geleidelijk zout wordt (4000 mg Cl/l op 80 m — N.A.P.). De stijghoogte van het diepe of spanningswater wordt beïnvloed door de zeestand, de stand van het grondwater onder de duinen en door industriële waterwinningen en bedraagt gemiddeld 1 m — N.A.P.

Het zal duidelijk zijn, dat de aanwezigheid van de kleilaag aan de bronbemaling van de open bouwput bijzondere eisen stelde. In fig. 12 wordt een dwarsdoorsnede van deze put op ongeveer het diepste gedeelte weergegeven, waaruit volgt dat:

a. het bovenwater door middel van een bronbemaling, waarbij de bronnen zijn aangesloten aan een zuigleiding, wordt afgemalen tot 8 m — N.A.P. en daar beneden wordt afgeschermd door een stalen damwandscherm, dat reikt tot in de kleilaag van 16 m — N.A.P. Dit scherm wordt rondom de bouwput aangebracht, omdat een diepere afmaling van het bovenwater dan tot 8 m — N.A.P. in verre omtrek schade aan cultures en bossen zou veroorzaken, doch ook omdat het niet mogelijk is het grondwater met een bronbemaling tot op de kleilaag af te pompen;

b. het spanningswater bemalen wordt met behulp van onderwaterpompen, die in eerste instantie worden afgelaten in buiten de insteek van de bouwput geplaatste bronbuizen. De stijghoogte van dit grondwater wordt hiermede ter plaatse van de bouwput verlaagd tot 16 m — N.A.P., waardoor deze tot de genoemde diepte kan worden ontgraven, zonder dat gevaar bestaat voor het opbarsten van de kleilaag en het ontstaan van wellen.

De onderwaterpompen worden vervolgens overgeplaatst naar bronbuizen, die in deze put op het niveau van 16 m — N.A.P. zijn aangebracht. De stijghoogte van het spanningswater kan nu worden verlaagd tot de vereiste diepte: een weinig beneden de bodem van de bouwput.

Nadat de tunnels zijn gebouwd wordt de put aangeaard, waarbij de kleilaag op 16 m — N.A.P. wordt hersteld teneinde te verhinderen, dat een blijvende open verbinding ontstaat tussen het zoute bovenwater en het zoet water van de pleistocene afzettingen.

De kruising met het Noordzeekanaal geschiedt in de 3 phasen A, B en C, die schematisch in fig. 13 zijn aangegeven.

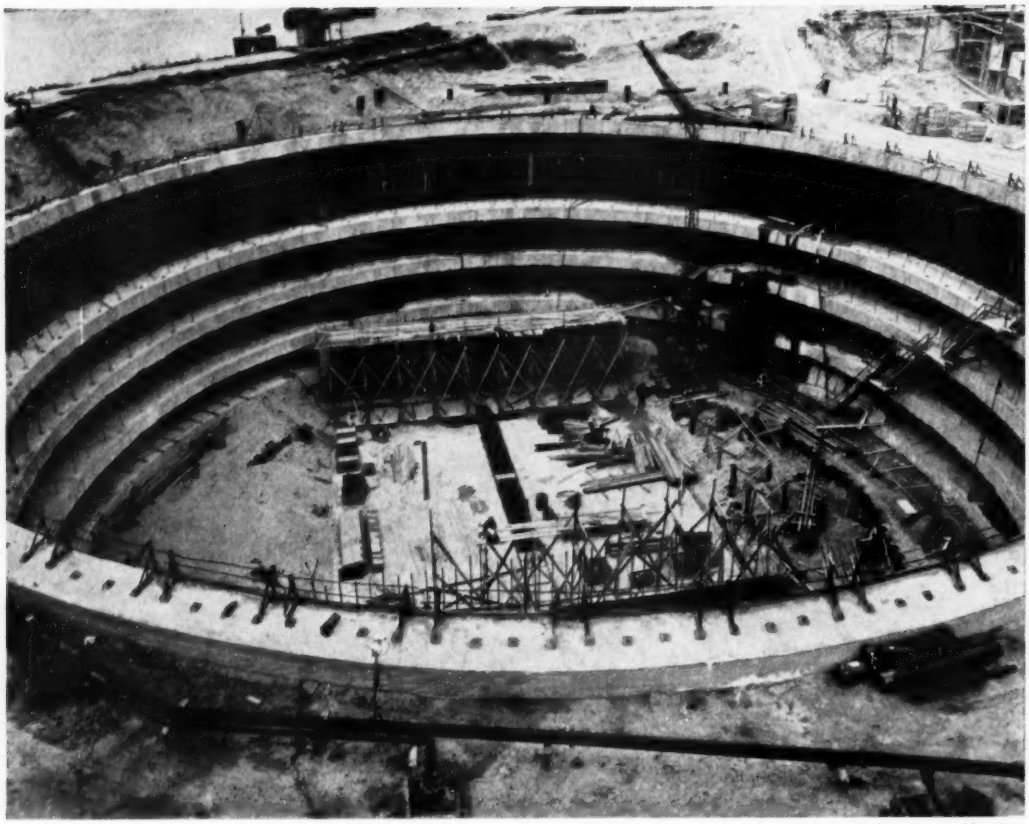


Foto Artica press - Haarlem.

Fig. 15. De bouw van de tunnelmoten in de ronde bouwkuip.

Uit *phase A* volgt, dat met de werken aan de Zuidzijde van het Noordzeekanaal wordt begonnen, waarbij erop wordt gewezen, dat dit kanaal ter plaatse nog niet is verbreed. De bouwput, die ongeveer 300 m lang is, strekt zich uit van de zuidelijke oever van dit kanaal tot aan de omgelegde rijksweg no. 6, Amsterdam—Velsen. Met dit eerste werk werd in April 1952 begonnen. Het wordt uitgevoerd door de N.V. Amsterdamsche Ballast Maatschappij te Amsterdam, die in de jaren 1941—1942 na een openbare aanbesteding de opdracht voor het oorspronkelijke werk verkreeg. Deze werken zullen in de aanvang van 1955 gereed zijn, zij omvatten onder meer: het slopen van de eertijds gemaakte tunnelmoten, het vervangen van de gemaakte damwandconstructies, het ontgraven van 760.000 m³ grond en het maken van 84.000 m³ gewapend beton.

Phase B omvat het verbreden van het Noordzeekanaal door het wegbaggeren van een terreinstrook (1.500.000 m³). De gemaakte tunnelgedeelten reiken nu met hun noordelijke einden tot ongeveer halverwege onder het Noordzeekanaal.

In *phase C* worden gronddammen in het oude gedeelte van dit kanaal gestort, waartussen de bouwput wordt ontgraven. De bouw van de tunnels kan nu in noordelijke richting worden voortgezet. Nadat deze tunnelgedeelten gereed zijn en de put is aangeaard, worden de gronddammen verwijderd, waarna de scheepvaart de beschikking over het nu ter plaatse volledig verbrede kanaal verkrijgt. Deze phase *C* is dus analoog aan phase A.

Het zal duidelijk zijn, dat de bij de phasen A, B en C genoemde werken na elkander moeten worden uitgevoerd, daar de scheepvaart te allen tijde moet kunnen doorgaan. De tijd nu, welke met de uitvoering van de in 3 phasen genoemde werken gemoeid zal zijn, bepaalt de totale bouwtijd van de gehele tunnels, aangezien de niet in fig. 11 aangegeven tunnelgedeelten (de zuidelijke en noordelijke gedeelten van de autotunnel, de open opritten) intussen gebouwd zullen worden. Het opgestelde bouwprogramma wees uit, dat indien in een fors tempo kan blijven voortgewerkt, de beide tunnels in 1958 gereed zullen kunnen zijn.

In totaal zal voor het maken van de beide tunnels 2.500.000 m³ grond moeten worden ontgraven en 340.000 m³ gewapend beton moeten worden vervaardigd.

Nadere beschrijving van het eerste werk (fig. 14)

Teneinde de kruising met het Noordzeekanaal op de aangegeven wijze tot stand te kunnen brengen, moeten de noordelijke einden van de tunnelgedeelten van phase A het Noordzeekanaal dicht naderen. Om dit te bereiken wordt de bouwput door middel van een kistdam, die tot de lijn van 10 m — N.A.P. in het Noordzeekanaal reikt, van dit kanaal gescheiden. Onmiddellijk achter deze kistdam wordt in een plateau, gelegen op 4 m — N.A.P., een ronde bouwkuip gemaakt, waarvan de wanden bestaan uit stalen damplanken met een lengte van 27,50 m, die steunen tegen 5 stempelringen van gewapend beton. Deze ronde bouwkuip wordt tot 26 m — N.A.P. ontgraven, waarna er 2 tunnelmoten, één van elke tunnel, in worden gebouwd (zie fig. 15). Intussen wordt meer zuidelijk de open bouwput ontgraven waarin tunnelgedeelten worden gebouwd.

De moten in de ronde bouwkuip moeten tenslotte met de tunnelgedeelten in de open bouwput worden verbonden, waarvoor het zuidelijk gedeelte van de kuip met de er

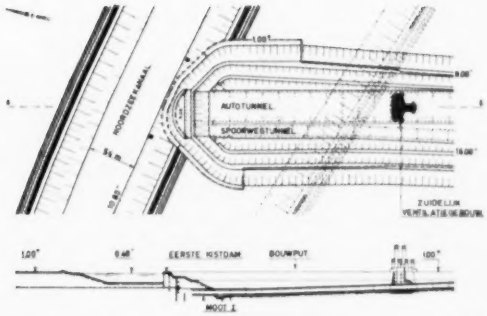


Fig. 16. De beeindiging van de zuidelijke bouwput nabij het Noordzeekanaal (2e stadium).

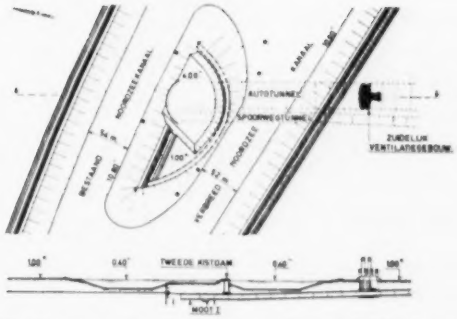


Fig. 17. Het overgangsstadium naar de noordelijke bouwput.

achter liggende grond moet worden verwijderd. Dit kan eerst geschieden nadat in de ronde kuip een grondophoging op de beide tunnelmoten en tegen het noordelijke gedeelte van de kuipwand is aangebracht, die zorg draagt dat dit gedeelte niet naar binnen wordt gedrukt. De situatie, welke tenslotte ontstaat, is aangegeven in fig. 16.

Tot de eerste werken behoort voorts het maken van een tweede kistdam, welke de zuidelijke begrenzing zal vormen van de in phase C te maken noordelijke bouwput. Deze tweede kistdam loopt over de beide tunnels heen en is te zien in fig. 17 waarin de situatie, welke ontstaat nadat het Noordzeekanaal zal zijn verbreed (phase B), is aangegeven en voorts in de situatie van de noordelijke bouwput (phase C) van fig. 18. Er volgt uit, dat de tweede kistdam nog een zodanig groot grondlichaam achter zich behoudt, dat bij phase C geen bijzondere maatregelen nodig zijn (geen tweede ronde bouwkuip) om het noordelijk einde van bij het eerste werk gemaakte tunnelgedeelten te bereiken (fig. 18 — noordelijke bouwput — is analoog aan fig. 17 — zuidelijke bouwput —).

De in de tekst opgenomen foto's hebben alle betrekking op de uitvoering van het eerste werk, waarmede als vermeld in April 1952 werd begonnen.

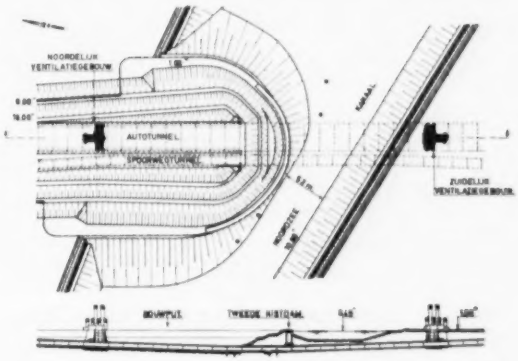


Fig. 18. De beeindiging van de noordelijke bouwput nabij het Noordzeekanaal.

Bij de bouw betrokkenen:

Ontwerp en toezicht bij de uitvoering: Directie „Sluizen en Stuwen" van de Rijkswaterstaat te Utrecht.
Aannemer eerste werk: N.V. Amsterdamsche Ballast Maatschappij te Amsterdam.
Asfaltisolatie: Key en Kramer Asphalt Ruberoid N.V., te Maassluis.
Bemaling: C. V. H. J. Tjaden & Zn te Haarlem.
Adviseurs:
Bemaling en grondwater: Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening, te 's-Gravenhage.
Zettingsvraagstukken: Laboratorium voor Grondmechanica, te Delft.
Tunnelventilatie: Laboratorium voor Hydro- en Aerodynamica te Delft.
Tunnelverlichting: Prof. dr ir N. A. Halbertsma, te 's-Gravenhage.
Acoustiek: Technisch Physische Dienst T.N.O. en T.H.
Aesthetiek: Architectenbureau Roosenburg, Verhave en Luyt, te 's-Gravenhage.
Electrotechnische en mechanische vraagstukken: Ir R. Kruk, te Velsen.
Spanningsoptisch onderzoek: T.H. Delft, Prof. ir C. G. J. v. Vreedenburgh.

BOEKENNIEUWS

624.15(048.1)

Peck - Hanson - Thornburn. **Foundation Engineering.** Uitg. John Wiley & Sons, New York. 410 blz. Prijs $ 6.75.

De titel van het boek en de opmerking in het voorwoord, dat bij het onderwijs het leervak funderingstechniek tegenwoordig al te veel plaats moet maken voor grondmechanica, zou doen denken, dat in het boek veel aandacht wordt besteed aan de constructieve behandeling in de funderingstechniek. Het boek lijkt echter in vele opzichten op de vele, in de laatste jaren in Amerika verschenen, werken over grondmechanica.

Het omvat 4 delen.

Deel 1, getiteld Bodemeigenschappen, behandelt, gezien de bestemming van het boek, te veel van wat laboratoriumtechniek, te weinig van wat funderingstechniek moet worden genoemd.

De verdeling in de volgende 3 delen,

Deel 2, Funderingstypen en constructiemethoden,

Deel 3, Keuze van het geschikte funderingstype en basis voor het ontwerp,

Deel 4, Constructiedetails, blijkt niet logisch, werkt versnipperend en geeft geen gelegenheid tot een volledige behandeling of diepgaande studie. Zo worden „paalsystemen" in vier, „het heien van palen" in drie bladzijden afgehandeld. Aan bronbemaling worden drie bladzijden gewijd, zodat noch op de theorie, noch op de constructieve details kon worden ingegaan.

De tekeningen zijn wel zeer simplistisch.

Kan het boek dus niet de indruk wekken, dat de schrijvers over een rijke practijkervaring beschikken, ook theoretisch zijn er vele tekortkomingen.

De berekening bijvoorbeeld van de paaldrukken van een in dwarsdoorsnede door 3 palen — dus statisch bepaald — ondersteunde keermuur, dus het vraagstuk van de ontbinding van een kracht volgens drie gegeven werklijnen, wordt in het boek uitgevoerd, gebruik makende van de bekende trapeziummethode, vroeger voor statisch onbepaalde paalsystemen in ons land dikwijls toegepast, maar sinds lang als verouderd verlaten.

De conclusie moet luiden, dat het boek een vergelijking met onze Westeuropese literatuur (bijvoorbeeld BRENNECKE LOHMEYER of KOLLBRUNNER) als ook met het bekende Amerikaanse boek van JACOBY and DAVIS niet kan doorstaan.

Prof. ir N. NANNINGA.

690.237(048.1)

Dr Ing. WALTER FRIES. **Fachwerk und Rahmenwerk** (Ein systematischer Grundriss der Statik des ebenen Tragwerkes). Uitg. Springer Verlag, Berlin 1953. 368 blz. 365 fig. Prijs *f* 44.—.

Indien cursiveringen in een titel gebruikelijk waren, zou het woord „systematischer" deze behandeling verdienen, want dit geeft stellig de belangrijkste doelstelling van de auteur weer. Hij spreekt als zijn overtuiging uit, dat een „abstracte" behandelingswijze uiteindelijk de eenvoudigste zal blijken, en heeft er derhalve naar gestreefd alle statische methoden af te leiden uit wat z.i. de algemene wortel der mechanica is: de stelling over de virtuele arbeid.

Een voor de hand liggend gevolg van dit streven is, dat het boek moeizaam leesbaar is. Om maar van de grondstelling te kunnen uitgaan, werden verscheidene vrij eenvoudige stellingen bewezen op een wijze, die een uitvloeisel lijkt van het beginsel: „Waarom zal men het eenvoudig doen, als het ook ingewikkeld kan". Deze moeizaamheid wordt vergroot door een sterk puristisch taalgebruik (niet: „Temperatur", maar „Wärmegrad") en door met opzet achterwege laten van het noemen van vergelijkingen en methoden naar personen (dus geen „Cremona"- of „Williot"-diagram, doch „Kräfteplan" en „Verschiebungsplan"). Slechts een enkele maal (meestal als een Duitser de naamgever is) wordt dit beginsel overboord gezet.

Een ernstiger bezwaar is, dat geen lijst van gebruikte symbolen aanwezig is; indien men ergens in het boek wil beginnen, is het zeer moeilijk om de in het gehele voorafgaande gedeelte verspreide verklaringen der symbolen te verzamelen.

Deze bezwaren tegen de vorm zouden ondergeschikt worden geacht, indien de abstract-systematische opzet zou leiden tot een verhelderend inzicht of een van practisch belang zijnde vergelijking tussen in aanmerking komende rekenmethoden. Helaas is deze compensatie nauwelijks aanwezig. Hoewel uiteraard in een zo omvangrijk werk verscheidene nuttige opmerkingen staan, brengt het toch geen nieuwe, frisse kijk op de problemen en de lange uiteenzettingen zijn vaak meer pretentieus dan exact.

Enkele voorbeelden hiervan in het begin van het boek treft men aan in § 17 (waarin wordt gezegd, dat als 6 variabelen functies zijn van 3 andere, er dus tussen eerstgenoemde 6 betrekkingen bestaan; en voorts wordt gesteld, dat er steeds richtingen zijn, volgens welke geen lengteverandering optreedt), § 20 (waar de voor de geldigheid van het superpositiebeginsel noodzakelijke voorwaarden onvolledig werden weergegeven) en § 22 (waarin een weinig begrijpelijke uiteenzetting over het verschil tussen een differentiaal en een variatie voorkomt).

Verschillende ingenieurs, onder de indruk van de vele methoden, die na 1945 — naast de varianten der methode Hardy-Cross — naar voren zijn gekomen voor de statische berekening van raamwerken (KANI, WOOD, STEWARD), zullen een systematisch overzicht van deze methoden, een onderlinge vergelijking ervan en een poging tot het vaststellen van de juiste grenzen voor de toepassing van elk op prijs stellen. Indien zij daarvoor naar dit boek grijpen, zullen zij worden teleurgesteld. De meeste aandacht wordt gewijd aan het opstellen der vergelijkingen en aan de toepassing ervan op statisch onbepaalde balken en bogen. Aan het slot van het boek vindt men onder de „Näherungsverfahren" de methode-Cross besproken (als „Momentenausgleichsverfahren" zonder de naam van Hardy-Cross te noemen), doch over de recente ontwikkelingen niets.

Men verwondert zich hierover tot men in de inleiding ontdekt, dat de belangrijkste hoofdstukken in 1932 (!) werden afgesloten en dat de schrijver tijdens gedwongen werkloosheid in 1945 de overige gedeelten kon afmaken. De literatuurlijst vermeldt slechts Duitse boeken, alle van 1933 of vroeger, met twee uitzonderingen, bij één waarvan de schrijver vermeldt, dat hij het werk niet meer heeft kunnen inzien en gebruiken.

De verwondering blijft, maar verschuift van de auteur naar de uitgever, die toch een naam heeft op te houden, welke door dit boek allerminst wordt gediend.

Prof. dr ir J. P. MAZURE.

VERBETERING

Berekeningen voor de afsluiting van de Braakman

De schrijver van dit in *De Ingenieur* No. 32, Afd. Bouw- en Waterbouwkunde, van 7 Aug. 1953 verschenen artikel, dr J. J. DRONKERS, verzoekt ons nog de volgende verbeteringen te plaatsen van onjuistheden, die in het oorspronkelijke type-werk voorkwamen:

Blz. B. 157 linkerkolom form. (2): moet vervallen — zelfde blz. rechterkolom 3de regel onder formule (4*a*) *staat* $(nt + \varphi_1)$, *lees* $(\cos nt + \varphi_1)$ — 14de regel van onderen *staat* $t_o h_1(t)$, *lees* $t_o, h_1(t_o)$ — blz. B. 159 rechterkolom form. (6) *staat* $k\,B(t)$, *lees* $B(t)$ en *staat* b, *lees* $\frac{b}{k}$ — zelfde blz. form. 7*a* *staat* h_1, *lees* $h_1(t) - h_o(T_o)$ — zelfde blz. form. 7*b* *staat* $h(T_1)$, *lees* $h_1(T_1)$.

In *De Ingenieur* No. 34, Afd. Bouw- en Waterbouwkunde is onder de eerste boekbespreking opgenomen als ondertekening (blz. B. 168): Ir A. DE MAST, *lees* Ir A. MAST.

Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 16: De tunnels te Velsen, door ir A. EGGINK. — Boekennieuws: PECK-HANSON-THORNBURN, Foundation Engineering, door prof. ir N. NANNINGA. Dr Ing. WALTER FRIES, Fachwerk und Rahmenwerk, door prof. dr ir J. P. MAZURE. — Verbetering.

Motorsleepboot QIRSH

1200 pk

voor Suez Kanaal

L. SMIT & ZOON

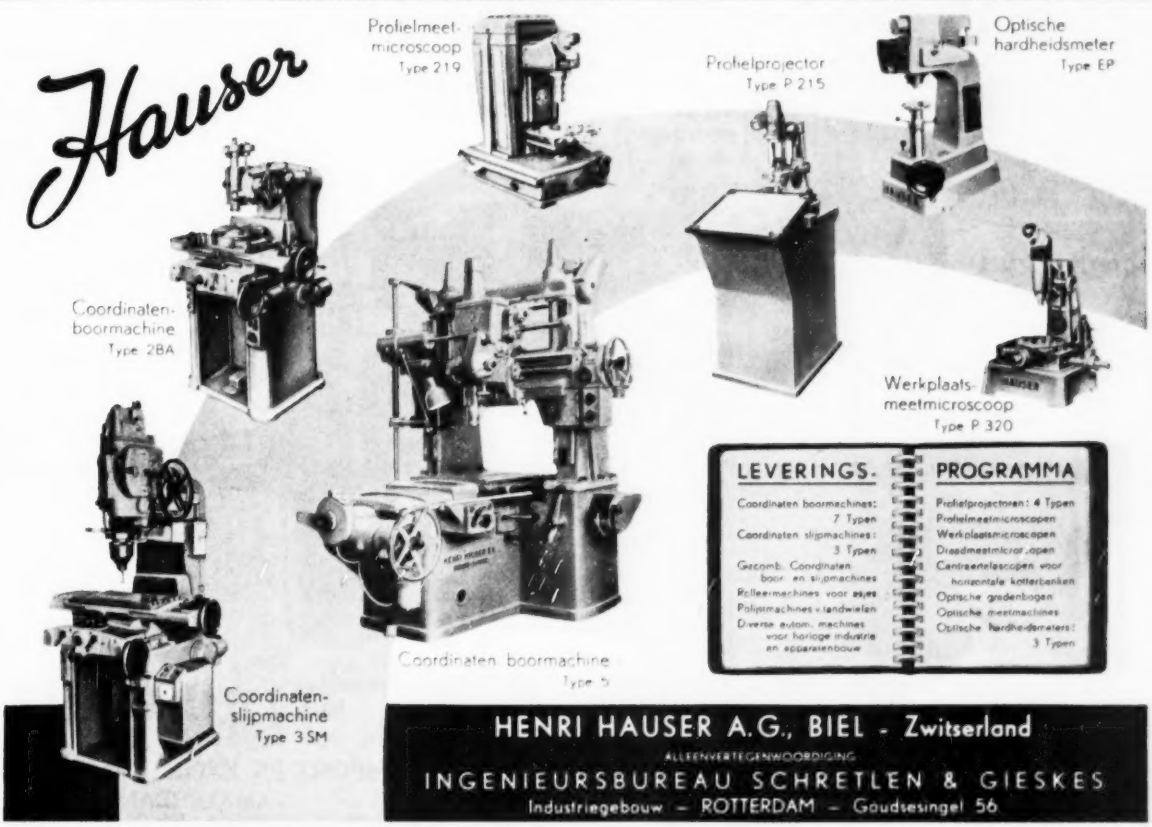
KINDERDIJK · TEL. K 1800-72609

1112-O

Aluminium gietlegeringen

DIKKERS HENGELO

1426



3e Europese Machine-Tentoonstelling te Brussel — HAL 4, Stand No. 4403

1001

verstelbare

KAMEWA

scheepsschroef

Bakboord KaMeWa-schroef van het M.S. Los Angelos, motor 7000 A.P.K.; diameter 5.15 m; grootste schroef met verstelbare spoed ter wereld.

J. W. Brouwersplein 20, Amsterdam-Z, telefoon 91521, Postbus 5014

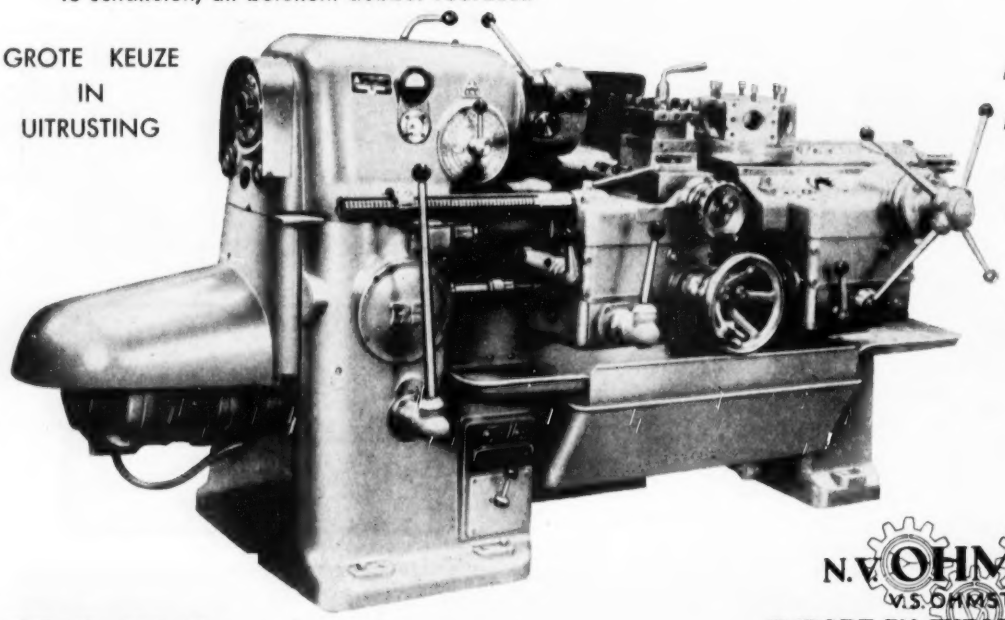
LINDETEVES N.V.

1284-KLA

MAS Revolverdraaibanken zijn sneller...

in productie en vooral bij het instellen.
Groot aantal toerentallen met voorkeuze te schakelen dus meer rationeel.
Groot aantal voedingen van support en revolverslede met voorkeuze en onafhankelijk van elkaar te schakelen, dit betekent dubbel voordeel.

GROTE KEUZE IN UITRUSTING



Materiaal doorlaat 50 mm (2")
Max. Draailengte 750 mm
Max. Draaidam. Ø 510 mm
18 Toerentallen 28—1400 mm
Voedingen 0,045-2 mm/omw.
Motorvermogen 11,5 pk.

KOVO PRAHA

N.V. OHMACH
V.S. OHMSTEDE
IMPORT EN EXPORT MACHINES
AMSTERDAM
PAULUS POTTERSTR. 4 - TEL. 713880 EN 96471

1445

CONZ

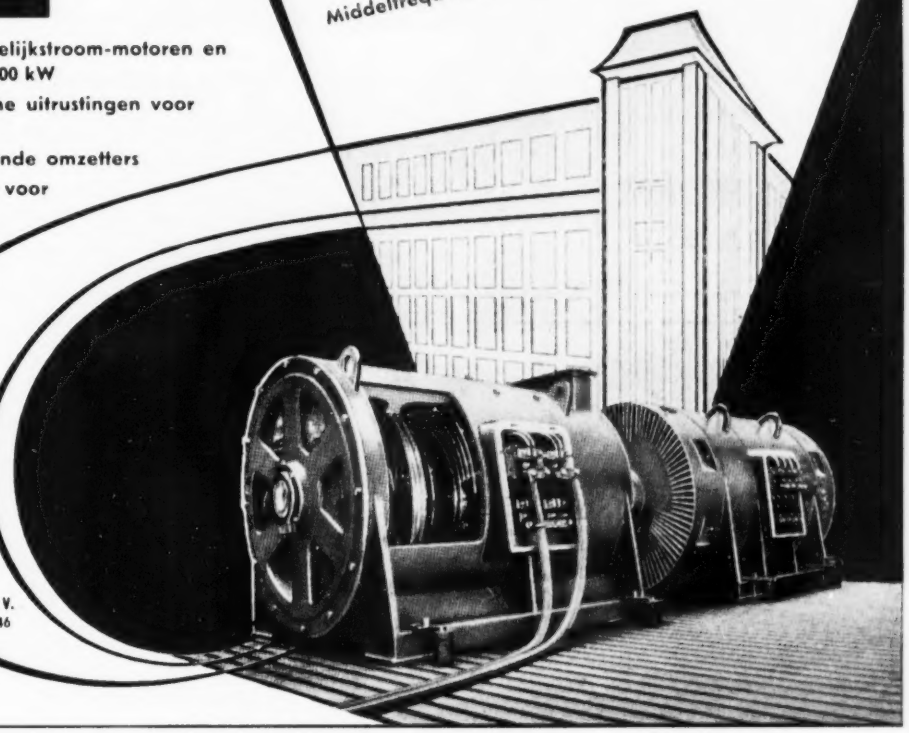
Middelfrequentie-omzetter tot 10 000 Hz

Draaistroom- en gelijkstroom-motoren en generatoren tot 1600 kW

Complete electrische uitrustingen voor hefwerktuigen

Alle soorten roterende omzetters

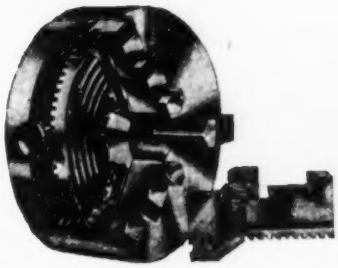
Schakelapparatuur voor draai- en gelijkstroom



Fabrieksagent: Electro Import N. V.
postbus 60, telf. K 2980 no. 2146
ZAANDAM

141b. 3

PRATT Klauwplaten



Het beeld van volmaaktheid

PRATT KLAUWPLATEN WORDEN IN ALLE TYPEN VERVAARDIGD EN ZIJN VERKRIJGBAAR IN EEN VOLLEDIGE REEKS AFMETINGEN.

EEN PRODUCT VAN DE GROOTSTE FABRIEK VAN KLAUWPLATEN IN EUROPA

Alleenvertegenwoordigers:

VAN RIETSCHOTEN & HOUWENS — WESTZEEDIJK 469—479 — ROTTERDAM-W.

1340-6

LOONVERZINKERIJ

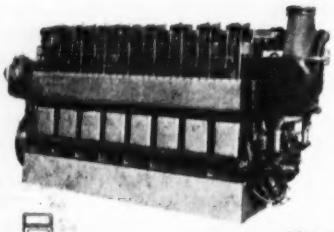
Fa. G. CLEMENTS & Zn.

ALBLASSERDAM
ZUIDERSTEK

TEL. 423 (K 1859)

1292

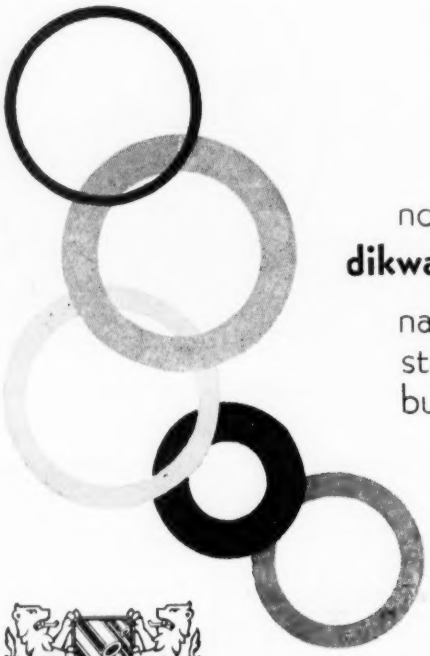
betrouwbaar



4-tact dieselmotoren van 40-1550 P.K.
Direct omkeerbaar en met keerkoppeling.

Motorenfabriek
De Industrie
D. en Joh. Boot N.V. Alphen a/d Rijn - Holland
Tel. 0.1720.2691

1280-1



normaal- en
dikwandige
naadloze
stalen
buizen

P. VAN LEEUWEN JR'S BUIZENHANDEL N.V.
ZWIJNDRECHT

TELEFOON K 1850—3941 (5 lijnen) - TELEX: DORDRECHT 8001

1356

N.V. **BEUKERS**

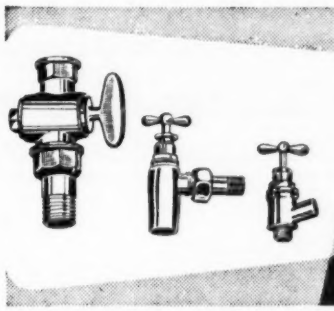
VERWARMINGS-My - SCHIEDAM

ALLE INGENIEURSWERKEN op het gebied der WARMTE-TECHNIEK

VERWARMING (door warm- of heetwater, stoom, lucht, enz.)
VENTILATIE, AIR-CONDITIONING
AUTOMATISCHE STOOK-INRICHTINGEN (voor kolen, olie, gas)
OLIEBRANDERS, ook voor INDUSTRIE-OVENS

VRAAG KOSTELOZE INLICHTINGEN — Lange Haven 37/39, Schiedam. Tel. K 1800-69190 (3 lijnen)

1318

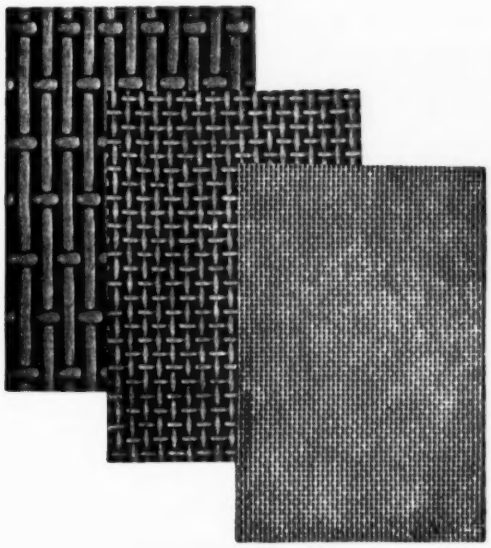


WARMPERSWERK
in non-ferro metalen

BONS & EVERS
BORNE TEL. K 5409-548

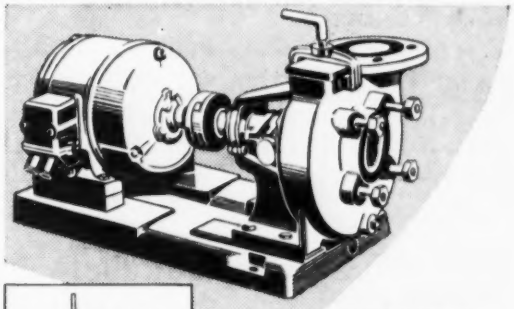
FABRIKANT
van
GASMETERKOPPELINGEN
GAS- en WATERLEIDING-KRANEN
BROUWERIJ-ARTIKELEN
VERDER DIVERSE HEEL
EN HALFFABRIKATEN
VOLGENS MODEL OF TEKENING,
alles in warmgeperste uitvoering

1008



N.V. METAALDRAADWEVERIJ
DINXPERLO - 165
Alle soorten GEWEVEN GAAS
van de grofste tot de fijnste maaswijdte uit alle weefbare metalen

1464



DELTA
VUILWATER
POMPEN

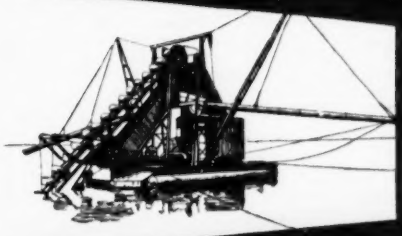
Voor vloeistoffen, die vaste bestanddelen bevatten.
Voor dikke vloeistoffen.
Pompen met pantser-schalen.
Verticale pompen.

DELTA
HENGELO
TEL. K 5400-4247

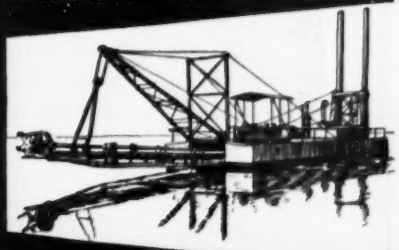
DELTA service over het gehele land

1000-1

„DE HOLLANDSCHE IJSSEL" v/h de Jongh & co



RIVIER- en KANAAL-BAGGERMOLENS
VLOEIMOLENS - GRINDMOLENS
ZELFMANOEUVRERENDE BAGGERMOLENS
VLUGDEMONTEERBARE BAGGERMOLENS
„MIDGET" DREDGERS
PROFIEL- en BAKKEN-ZUIGERS
CUTTER-ZUIGERS - PERSLEIDINGEN
GRIJPERBAGGERWERKTUIGEN
EXCAVATEURS - SLOTENGRAVERS
DRAGLINES, MOTORSCHOPPEN (400 & 600 L)
LANGS- & DWARS- ELEVATOREN
ELEVATORBAKKEN - ONDERLOSSERS



engineers - oudewater - holland

1408

N.V. V/H H. TROOST

VOORMALIG PERNIS - RING 635
TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

1345

N.V. „ELECTRA" Rotterdam
Opgericht 1906
VOORHAVEN 70 - TELEFOON 31401 - 50051
ELECTRISCH LASBEDRIJF
LASBOTEN VOOR RIVIERWERK

1308

Slijperij-Verchroom en Vernikkelinrichting
W. VAN VEEN
Vinkenstraat 30 - Rotterdam-Noord - Tel. 48343
Verchromen - Vernikkelen - Vercadmiumen - Verzinken
Verzilveren - Verkoperen - Bronzen - Slijpen en Polijsten - Speciaal van Roestvrij Staal

1250

SNELREGELAARS • **REMHEFMAGNETEN** • **CONTROLLERS** • **ELECTROMOTOREN**
fabr. RETA ELEKTRA — fabr. ADLER — fabr. PAPE & OLBERTZ — fabr. DORNHOFF & CO.
Alleenvertegenwoordiging voor Nederland
VAN DER LEUN'S TECHNISCHE ONDERNEMING, SLIEDRECHT
Kerkstraat 11-13 — Telefoon 151

1209

N.V. Staaldraadkabel- en Herculestouwfabriek
v.h. J.C. DEN HAAN
GORINCHEM

1292

SWARTTOUW
SCHIEDAM
STAALCONSTRUCTIES
BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
APPARATEN
PIJPLEIDINGEN

1387

Ook voor de moeilijkste aandrijvingen, met of zonder spanrol, altijd
EPATA-RIEMEN
Soepel, geen lijm, geen rubber en geen vulcaniseren. — Geruisloos, minimum rek.
A. G. Für Seilindustrie vormals Ferd. Wolff — MANNHEIM—NECKARAU.
Tevens fabrikant van Transmissiesnaren in Sisal en Manilla — Vert. voor Nederland: **N.V. HOETJER - VEENDAM - Tel. 2043**

1337

NGF
NEDERL. GEREEDSCHAPPEN FABRIEK N.V.
HOOGEVEEN
Alle speciaal- en precisiewerk, als:
SNIJ-, TREK- EN BUIGSTEMPELS, PERS- EN SPUIT-MATRIJZEN, BOOR-, FRAIS- EN KEURMALLEN, ETC.

1021

„LIQUOR" AANSLIB - FILTERAPPARATUUR
Volledige mechanische reiniging van practisch alle vloeistoffen.
In Nederland vervaardigd door:
GEBR. KWANT — SNEEK
Machinefabriek en Ingenieursbureau.

1301

WERF DE NOORD
ALBLASSERDAM
HOLLAND

Nieuw Bouw tot 12.000 ton en reparatie op 2 langs hellingen van 80 m lang.

1363

LUCHTVAARTTECHNIEK

ORGAAN VAN DE AFDELING LUCHTVAARTWETENSCHAPPEN VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSE VERENIGING VOOR LUCHTVAART

BIJDRAGEN EN BRIEVEN BESTEMD VOOR LUCHTVAARTTECHNIEK TE ZENDEN AAN ir T. VAN OOSTEROM SLOTERWEG 145, AMSTERDAM W

629.135—843 : 629.1.072.2 : 621.438 : 629.1.056.8

De eigenschappen van vliegtuigen met gasturbines in de kruisvlucht [1]

door ir H. WITTENBERG

Sub-afdeling Vliegtuigbouwkunde der Technische Hogeschool.

Summary: *Cruise control procedures for turbine-engined aircraft.*

The variation of the airmiles per pound fuel consumption with altitude and speed for aircraft with gas turbines is discussed. For purposes of comparison with piston-engined aircraft the properties of aircraft with propellor gas turbines are especially considered.

The several methods of cruise control are explained with the aid of a cruising grid. The climbing flight at constant true airspeed and constant turbine r.p.m. appears to be the best method of cruising. In an example the gain in fuel consumption and payload for this cruising method as compared with flight at constant altitude or at constant indicated airspeed is illustrated.

The effects of the discussed properties on the operational use of turbine-engined aircraft are briefly considered.

1. Inleiding

Voor de tweede wereldoorlog werd voor de voortstuwing van het vliegtuig alleen de combinatie van zuigermotor en luchtschroef gebruikt. Gedurende deze oorlog ving de ontwikkeling van de vliegtuiggasturbine aan, welke thans zo ver is voortgeschreden, dat de gasturbine in aanmerking komt als voortstuwingsinstallatie van verkeersvliegtuigen en lange-afstandsbommenwerpers, d.w.z. voor die vliegtuigen, waarvoor de kruisvlucht de belangrijkste vliegtoestand is.

Bij de behandeling van de eigenschappen van vliegtuigen met gasturbines in de kruisvlucht moet onderscheid worden gemaakt tussen de twee navolgende voortstuwingsinstallaties:

a. de straalturbine, waarbij de gasturbine wordt gebruikt voor het opwekken van een stuwstraal.

b. de schroefturbine, waarbij de gasturbine wordt gekoppeld aan een luchtschroef.

In verband met de vergelijking van de eigenschappen van vliegtuigen met zuigermotoren en met gasturbines zal hier voornamelijk aandacht worden geschonken aan het vliegtuig met schroefturbines.

2. Symbolen

c	specifiek brandstofverbruik	P_{aeq}	aequivalent vermogen
C	stijgsnelheid	P_{av}	beschikbaar vermogen
C_D	weerstandscoëfficiënt	P_{br}	asvermogen
C_L	draagkrachtscoëfficiënt	R	vlieglengte
D	weerstand van het vliegtuig	s	aantal km per kg brandstof
F	brandstofvoorraad	T	trek- of stuwkracht
F'	brandstofverbruik per uur	V	vliegsnelheid
n	toerental	W	vliegtuiggewicht
P	vermogen	η	schroefrendement

3. Het aantal km per kg brandstof voor een vliegtuig met schroefvoortstuwing

Voor de zuigermotor en de schroefturbine kan het brandstofverbruik worden uitgedrukt in het geleverde vermogen door middel van het specifieke brandstofverbruik. Zij het geleverde vermogen P (pk) en het specifieke brandstofverbruik c (kg/pk-h), dan is dus het brandstofverbruik van het vliegtuig in kg per uur:

$$F' = cP \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

Daar de warmte-inhoud van de toegevoerde hoeveelheid brandstof wordt bepaald door F' en de specifieke verbrandingswaarde, is het specifiek verbruik omgekeerd evenredig met het thermisch rendement van de motor. B.v. is voor $c = 200$ gr/pk-h het thermisch rendement $\eta = 31{,}6\%$ (verbrandingswaarde van de brandstof 10.000 kgcal per kg).

Door de schroefturbine wordt, behalve een asvermogen (P_{br}), ook een zekere stuwkracht (T) geleverd. Het totale beschikbare vermogen van de schroefturbine (P_{av}) wordt nu bij een snelheid V en een schroefrendement η:

$$P_{av} = \eta \, P_{br} + TV \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

Het schijnbare asvermogen, dat bij het schroefrendement η dit beschikbare vermogen levert, wordt het *aequivalente vermogen* genoemd en is dus gedefinieerd door:

$$\eta \, P_{aeq} = \eta \, P_{br} + TV \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (2')$$

Voor de schroefturbine wordt het specifieke verbruik c in het algemeen op dit aequivalente vermogen betrokken.

Voor de kruisvlucht van het vliegtuig is vooral van belang het aantal km, dat per kg brandstof wordt afgelegd. Indien de snelheid van het vliegtuig wordt voorgesteld door V (km/h), wordt dit aantal kilometers gegeven door:

$$s = \frac{V}{F'} \text{ (km/kg)} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

Het aantal km per kg brandstof kan worden uitgedrukt in de aerodynamische eigenschappen van het vliegtuig en het specifiek brandstofverbruik van de voortstuwingsinstallatie door gebruik te maken van de navolgende evenwichtsvoorwaarde voor het beschikbare en het benodigde vermogen in de stationnaire symmetrische horizontale vlucht:

$$75 \, \eta \, P = DV = W \frac{C_D}{C_L} V \quad . \; . \; . \; . \quad (4)$$

[1] Voordracht, gehouden voor de Ned. Vereniging voor Luchtvaarttechniek op 25 Juni 1953.

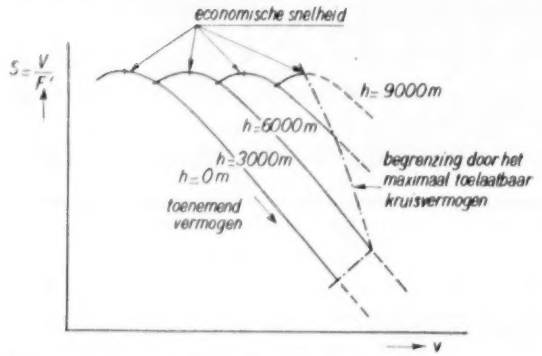


Fig. 1. Het aantal km per kg brandstof als functie van de vliegsnelheid voor een vliegtuig met zuigermotoren.

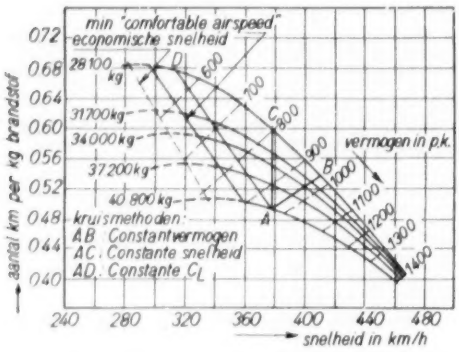


Fig. 2. Kruisgrafiek van een vliegtuig met zuigermotoren (Lockheed rapp. 5873, 2-12-'46).

Hiermede wordt gevonden:

$$s = \frac{V}{F'} = \frac{V}{cP} = \frac{270\,\eta V}{c\,DV} = \frac{270\,\eta}{cD} =$$

$$= 270\,\frac{\eta\,C_L/C_D}{c}\,\frac{1}{W}\ \text{(km/kg)} \quad . \; . \; . \; . \quad (3')$$

Deze uitdrukking geldt zowel voor het vliegtuig met zuigermotoren als voor het vliegtuig met schroefturbines.

4. Het aantal km per kg brandstof voor een vliegtuig met zuigermotoren

Hoewel het in deze verhandeling gaat om het gedrag van het vliegtuig met schroefturbines, zullen ter oriëntatie en ter vergelijking eerst kort de eigenschappen van het vliegtuig met zuigermotoren worden gememoreerd. Het specifiek verbruik van een zuigermotor is afhankelijk van het toerental, de inlaatdruk en de vlieghoogte. Deze afhankelijkheid is echter van dien aard, dat voor de voorkomende bedrijfsomstandigheden in de kruisvlucht het specifiek verbruik met goede benadering constant kan worden gesteld.

Indien het aantal km per kg brandstof voor een vliegtuig met zuigermotoren als functie van de vliegsnelheid V voor een aantal vlieghoogten wordt berekend, worden krommen verkregen, waarvan fig. 1 de algemene gedaante geeft.

In deze figuur wordt de maximale waarde van s gevonden bij de invalshoek van het vliegtuig, waarvoor C_L/C_D maximaal is; zie de uitdrukking (3'). Voor de vliegtoestand met deze invalshoek kunnen uit fig. 1 de twee navolgende bekende eigenschappen van het vliegtuig met zuigermotoren worden afgeleid:

a. het max. aantal km per kg brandstof is (vrijwel) onafhankelijk van de vlieghoogte;

b. de snelheid, waarvoor het max. aantal km per kg brandstof wordt bereikt (d.i. *de economische snelheid*) neemt toe met de vlieghoogte.

Deze beide eigenschappen gelden ook voor vliegtoestanden met een andere invalshoek; zij kunnen ook als volgt worden geformuleerd: *het vliegtuig met zuigermotoren kan een bepaalde afstand met dezelfde brandstofvoorraad in kortere tijd afleggen, naarmate de vlieghoogte groter wordt gekozen.*

Er wordt nog opgemerkt, dat langs de krommen in fig. 1 het motorvermogen toeneemt met toenemende vliegsnelheid. Bij een bepaalde vliegsnelheid wordt gevlogen met het maximaal toelaatbare kruisvermogen. De begrenzing, welke dit vermogen aan de vliegsnelheid stelt, is in de fig. 1 aangegeven. In dit voorbeeld wordt op 9000 m hoogte bij de economische snelheid juist met het maximale kruisvermogen gevlogen.

5. De methoden van kruisen voor een vliegtuig met zuigermotoren

Voor een vliegtuig met zuigermotoren wordt gedurende de kruisvlucht steeds op een constante hoogte gevlogen. In de stationnaire symmetrische horizontale vlucht wordt de vliegtoestand van het vliegtuig geheel vastgelegd door de keuze van een van de drie variabelen: snelheid, invalshoek of vermogen. De wijze, waarop deze variabele gedurende de vlucht wordt veranderd, legt de methode van kruisen (*de kruistechniek*) vast.

Drie methoden van kruisen worden toegepast, waarbij resp. het motorvermogen, de snelheid en de invalshoek constant worden gehouden. Deze methoden van kruisen kunnen het eenvoudigste worden toegelicht met behulp van *de kruisgrafiek* van het vliegtuig, waarvan fig. 2 een voorbeeld geeft. Deze grafiek geeft voor een bepaalde kruishoogte het verband tussen het aantal afgelegde km per kg brandstof en de vliegsnelheid voor een aantal gewichten van het vliegtuig.

Indien de vliegtoestand van het vliegtuig bij de aanvang van de kruisvlucht door het punt A in fig. 2 wordt aangegeven, worden de drie genoemde methoden van kruisen voorgesteld door de lijnen:

AB: constant vermogen
AC: constante snelheid
AD: constante invalshoek.

Voor elk van deze methoden van kruisen ligt het aantal km per kg brandstof als functie van het vliegtuiggewicht vast en volgt de afstand, welke met de brandstofvoorraad $F = W_2 - W_1$ kan worden afgelegd, uit de integraal:

$$R = \int_{W_1}^{W_2} s\,dW \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (5)$$

Uit fig. 2 volgt, dat, uitgaande van een zelfde begintoestand, met een bepaalde brandstofvoorraad de grootste afstand wordt afgelegd in de kruisvlucht met een constante invalshoek, de kleinste in de kruisvlucht met een constant vermogen, terwijl de afgelegde afstand in de vlucht met een constante snelheid hier tussen ligt.

Het gebied van snelheden, dat in de kruisvlucht kan worden toegepast, wordt in de kruisgrafiek enerzijds begrensd door het maximum kruisvermogen, anderzijds door de „minimum comfortable airspeed". In de vlucht van het vliegtuig blijkt namelijk, dat beneden een zekere vliegsnelheid de vliegeigenschappen van het vliegtuig zodanig veranderen, dat de vlieger de gewenste vliegtoestand zeer moeilijk kan handhaven. Meestal wordt aangenomen, dat

de „min. comfortable airspeed" 10% boven de economische snelheid ligt.

Na de bovenstaande korte toelichting van de eigenschappen van het vliegtuig met zuigermotoren in de kruisvlucht volgt nu een enigszins uitvoeriger behandeling van de overeenkomstige eigenschappen van het vliegtuig met schroefturbines.

6. Het specifiek verbruik van een schroefturbine

Voor een schroefturbine is het specifiek verbruik sterk afhankelijk van het toerental, de vlieghoogte en in geringere mate van de vliegsnelheid. Hierdoor kan het specifiek verbruik in de kruisvlucht van het vliegtuig met schroefturbines niet meer onveranderlijk worden aangenomen. Voor de navolgende beschouwingen is vooral de invloed van het toerental en hoogte belangrijk (fig. 3).

Indien het toerental van de turbine wordt vergroot, neemt de verhouding van de druk voor en achter de compressor toe. Hierdoor wordt het rendement van de kringloop van de gasturbine groter en neemt het specifiek verbruik van de turbine dus af. *Het minimum specifiek brandstofverbruik van een schroef- of straalturbine wordt dan ook gevonden bij het maximum toelaatbare toerental* (of een toerental, dat daar zeer dicht bij ligt). Dit is in tegenstelling tot de zuigermotor, waarvoor de compressieverhouding onafhankelijk van het toerental is. Voor deze motor nemen de wrijvingsverliezen met toenemend toerental toe en wordt een laag specifiek verbruik juist bij een laag toerental verkregen.

Het blijkt ook, dat voor de schroefturbine onder overigens gelijk blijvende omstandigheden het specifiek verbruik afneemt met toenemende hoogte in de *troposfeer*. Dit is een gevolg van het feit, dat met toenemende hoogte de luchttemperatuur T afneemt, waardoor het rendement van de gasturbine groter wordt. In de stratosfeer (d.w.z. boven 10.769 m in de NACA Standaard Atmosfeer) is T = constant en het specifiek verbruik *on*afhankelijk van de hoogte. Hierbij kan worden vermeld, dat het specifiek brandstofverbruik in de stratosfeer in het algemeen 20—25% lager is dan onder overigens gelijke omstandigheden op zeeniveau.

7. Het aantal km per kg brandstof voor een vliegtuig met schroefturbines

Fig. 4 toont de met fig. 1 overeenkomende grafiek voor het vliegtuig met schroefturbines. Ook voor dit vliegtuig wordt op elke hoogte een economische snelheid gevonden, waarbij het aantal km per kg brandstof maximaal is (de punten A, B, C en D). Daar met toenemende snelheid het toerental toeneemt en dus het specifiek verbruik afneemt, is de invalshoek bij de economische snelheid wat geringer dan de invalshoek, waarvoor C_L/C_D maximaal is.

Naarmate op grotere hoogte wordt gevlogen, neemt het toerental bij de economische snelheid toe. Zowel ten gevolge van de toenemende hoogte als het toenemende toerental neemt het specifiek verbruik af en wordt het aantal km per kg brandstof dus groter. Voor een vliegtuig met vier schroefturbines werd b.v. berekend, dat op 0 m hoogte bij een economische snelheid van ca 310 km/h s = 0,17 km/kg bedraagt, doch op 10.500 m bij een economische snelheid van 470 km/h s = 0,34 km/kg. In dit geval kan dus op *10 km hoogte met dezelfde brandstofvoorraad een tweemaal zo grote afstand worden afgelegd als op zeeniveau.*

In fig. 4 is ook aangegeven de grens, welke het maximum toelaatbare toerental voor de kruisvlucht aan de snelheid en de hoogte stelt. Langs deze grens is in de stratosfeer het specifiek verbruik (practisch) constant, zodat het maximum aantal km per kg brandstof wordt gevonden bij $(C_L/C_D)_{max}$ (punt E). Dit punt geeft de vliegtoestand aan, waarvoor

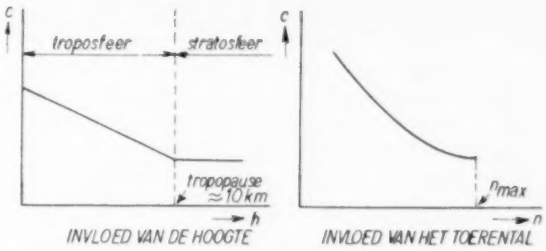


Fig. 3. Het specifiek brandstofverbruik van een schroefturbine.

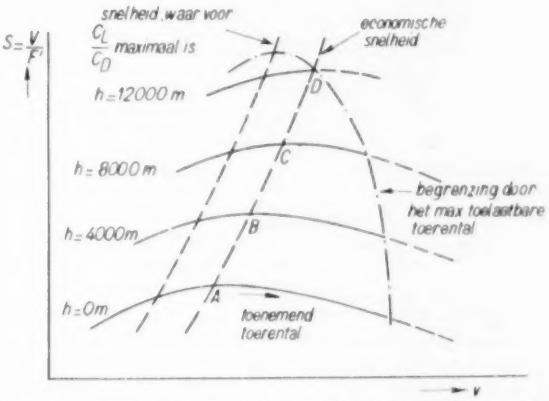


Fig. 4. Het aantal km per kg brandstof als functie van de vliegsnelheid voor een vliegtuig met schroefturbines.

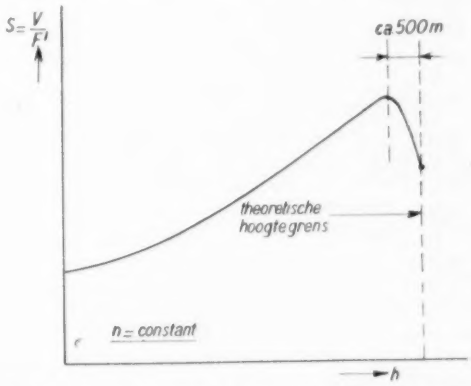


Fig. 5. Het aantal km per kg brandstof als functie van de hoogte bij een constant toerental (vliegtuig met schroefturbines; Flight, 29 Febr. '52, blz. 237).

het maximaal bereikbare aantal km per kg brandstof wordt afgelegd, daar b zo klein mogelijk en C_L/C_D zo groot mogelijk is.

Een duidelijker beeld van de verandering van het aantal km per kg brandstof met de vlieghoogte bij het maximale kruistoerental wordt verkregen door de grafische voorstelling, welke fig. 5 weergeeft. Daaruit blijkt, dat *het maximaal aantal km per kg brandstof wordt afgelegd, indien met het maximale kruistoerental wordt gevlogen op een hoogte, welke ca 500 m onder de theoretische hoogtegrens van het vliegtuig bij dat toerental ligt.* Dit resultaat kan door een theoretische analyse worden bevestigd.

8. De methoden van kruisen voor het vliegtuig met gasturbines

Ook voor het vliegtuig met schroef- of straalturbines kunnen verschillende methoden van kruisen worden onder-

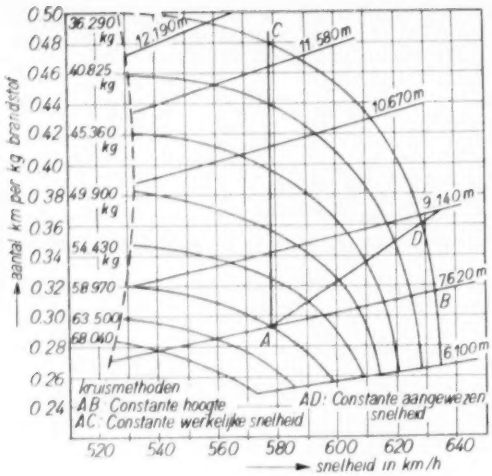


Fig. 6. Kruisgrafiek van een vliegtuig met gasturbines.

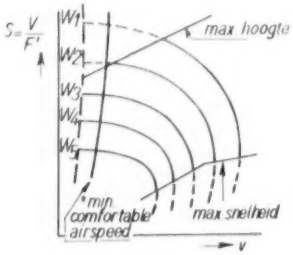


Fig. 7. De grenzen in de kruisgrafiek voor een vliegtuig met gasturbines.

scheiden. In de kruisvlucht op een constante hoogte kan in de eerste plaats worden gevlogen met een constant toerental van de gasturbine; naarmate het gewicht van het vliegtuig afneemt, neemt daarbij de vliegsnelheid toe.

In de kruisvlucht op een constante hoogte kan ook de invalshoek of de snelheid constant worden gehouden. Bij deze beide kruismethoden neemt met afnemend vliegtuiggewicht het benodigde vermogen af en moet dus het toerental van de schroefturbines worden verminderd. Hierdoor wordt het specifiek verbruik *b* groter en wordt het aantal km per kg brandstof dus ongunstig beïnvloed.

Het is echter mogelijk om behalve de invalshoek (of de snelheid) ook het toerental van de turbines constant te houden; in dat geval ontstaat bij een afnemend vliegtuiggewicht een overschot aan vermogen, waardoor alleen een evenwichtstoestand wordt verkregen, indien het vliegtuig stijgt. In een dergelijke *stijgende kruisvlucht* neemt het specifiek verbruik tijdens de vlucht niet toe en is dus bij elk gewicht het aantal km per kg brandstof groter dan in de horizontale kruisvlucht met constante invalshoek of snelheid, waarin het toerental van de turbines met afnemend vliegtuiggewicht moet worden verminderd.

In een stijgende kruisvlucht wordt *in de troposfeer* bovendien het extra voordeel verkregen, dat ten gevolge van de toenemende hoogte het specifiek verbruik bij het kruistoerental afneemt.

Uit het voorafgaande blijkt dus, dat voor het bereiken van een zo groot mogelijke vlieglengte voor het vliegtuig met schroefturbines in het bijzonder de kruisvlucht met een constant turbinetoerental van belang zal zijn [2]). Daarbij kunnen nog verschillende methoden van kruisen worden onderscheiden, welke worden toegelicht met behulp van de kruisgrafiek voor het vliegtuig met schroefturbines. Een dergelijke grafiek, waarvan fig. 6 een voorbeeld geeft, geldt voor een *bepaald toerental* van de turbines. De lijnen voor de verschillende gewichten in de kruisgrafiek komen overeen met de lijn voor het constante toerental in fig. 4. Langs deze lijnen verandert de vlieghoogte; in de kruisgrafiek zijn op de krommen voor de verschillende gewichten de punten voor gelijke hoogten onderling verbonden.

De kruisgrafiek van een vliegtuig met zuigermotoren geeft dus het aantal km per kg brandstof voor een constante hoogte, waarbij de motorregeling langs de kromme voor de verschillende gewichten verandert; de kruisgrafiek voor een vliegtuig met schroef- of straalturbines geeft dit aantal km voor een constant toerental (constante motorregeling), waarbij de hoogte langs de krommen voor de verschillende gewichten verandert.

In fig. 6 zijn de navolgende methoden van kruisen, waarbij dus het toerental constant blijft, aangegeven:

1. de kruisvlucht op een constante hoogte (lijn *AB*); in deze kruisvlucht neemt de snelheid van het vliegtuig toe en stijgt ook het aantal km per kg brandstof gedurende de vlucht in geringe mate.

2. de kruisvlucht met een constante vliegsnelheid (lijn *AC*); bij deze kruismethode neemt de hoogte van het vliegtuig toe en wordt dus een „stijgende kruisvlucht" verkregen. Een vergelijking van het verloop van het aantal km per kg brandstof volgens de lijn *AB* en de lijn *AC* leert, dat met een bepaalde brandstofvoorraad een grotere afstand zal worden afgelegd in de stijgende kruisvlucht dan in de horizontale kruisvlucht [3]).

3. de kruisvlucht met een constante aanwijzing van de snelheidsmeter (lijn *AD*); het aantal km per kg brandstof ligt bij deze stijgende kruisvlucht tussen de waarden, welke met de onder 1 en 2 genoemde kruismethoden worden bereikt.

Ook in de kruisgrafiek van het vliegtuig met schroefturbines kunnen enige grenzen worden aangegeven, welke het toe te passen gebied van snelheden en hoogten insluiten. Deze grenzen zijn in een afzonderlijke figuur aangegeven (fig. 7):

a. de vlieghoogte; deze wordt begrensd door het maximaal toelaatbare drukverschil, waarvoor de drukkajuit is ontworpen.

b. de maximale snelheid. Voor elk gewicht is er een bepaalde hoogte, waar de snelheid maximaal wordt. Het heeft geen zin om op lagere hoogten te vliegen, daar dan zowel de snelheid als het aantal km per kg brandstof afneemt.

c. de „minimum comfortable airspeed". Zoals in punt 7 werd opgemerkt, wordt het maximum aantal km per kg brandstof op elke kromme dicht bij de theoretische hoogtegrens bereikt. Op deze hoogten zal de stationnaire vliegtoestand moeilijk kunnen worden gehandhaafd.

d. het kritieke getal van Mach; deze grens is in het snelheidsgebied, waarvoor de kruisgrafiek van fig. 6 is opgesteld, niet van betekenis.

9. Voorbeeld

Naar aanleiding van het bovenstaande rijst de vraag hoe groot het voordeel is, dat wordt verkregen indien bij het vliegtuig met schroefturbines in plaats van de horizontale kruisvlucht een stijgende kruisvlucht wordt toegepast. Hiertoe is een voorbeeld uitgewerkt, waarin het verloop

[2]) Behalve het hier aangegeven voordeel van de handhaving van een constant toerental in de kruisvlucht wordt in de literatuur aangegeven, dat een constant toerental ook gewenst is i.v.m. de regelbaarheid van de gasturbine en de stabiliteit van het vliegtuig in de vlucht (zie o.a. lit. 1).

[3]) Er kan worden aangetoond, dat in de kruisvlucht met een constante snelheid in een constant toerental ook de invalshoek constant is, indien de vlucht in de stratosfeer plaats vindt.

van de kruisvlucht over een afstand van 5000 km is nagegaan voor de Bristol „Brittannia", een verkeersvliegtuig met vier schroefturbines van het type Bristol „Protheus". De kruisgrafiek van dit vliegtuig is in fig. 6 weergegeven en ontleend aan fabrieksgegevens; de begintoestand van de kruisvlucht is aangenomen in het punt *A* (hoogte 7620 m, snelheid 578 km/h). Voor de verschillende kruismethoden zijn de brandstofvoorraad, de vliegduur en de gemiddelde snelheid voor de aangenomen trajectlengte berekend; de resultaten van deze berekening zijn in tabel 1 samengevat:

Tabel 1.

Kruismethode	Gevolgde lijn in fig. 6	Brandstof-voorraad		Vlieg-duur	Gemiddelde snelheid	
		ton	%	uur	km/h	%
constante hoogte . . .	AB	16,5	100	8,25	605	100
constante aangewezen snelheid	AD	15,7	95	8,4	595	98
constante werkelijke snelheid	AC	14,4	87	8,65	578	95,5

Uit deze tabel volgt, dat door de toepassing van de stijgende kruisvlucht met constante snelheid een besparing aan brandstof kan worden verkregen van ca 2 ton ten opzichte van de horizontale kruisvlucht, terwijl de gemiddelde vliegsnelheid slechts betrekkelijk weinig verandert.

In een van de mogelijke uitvoeringen van de „Brittannia" kunnen 74 passagiers (inclusief hun bagage) en 3900 kg vracht worden vervoerd, waarmede de totale betalende lading 11.300 kg wordt. De berekende besparing aan brandstof bedraagt in dat geval dus bijna 18% van de betalende lading!

Voor de stijgende kruisvlucht met een constante snelheid kan uit fig. 6 de hoogte aan het einde van de vlucht worden bepaald; deze hoogte is 10530 m. Aan het begin van de kruisvlucht bedroeg de hoogte 7620 m, zodat het vliegtuig gedurende het kruisen over een hoogte van 2910 m is gestegen. Hieruit volgt met de reeds gegeven vliegduur voor de gemiddelde stijgsnelheid van het vliegtuig gedurende het kruisen: 0,0931 m/sec = 5,6 m/min. Het extra motorvermogen voor deze stijgsnelheid bedraagt bij het gemiddelde gewicht tijdens de kruisvlucht:

$$\frac{CW}{75\ \eta} = \frac{0{,}093 \times 51770}{75 \cdot 0{,}80} = 80 \text{ pk.}$$

Het kruisvermogen van de vier „Protheus" schroefturbines van het vliegtuig is totaal ca 8400 pk, zodat het extra vermogen voor de stijgvlucht hiervan slechts 1% is. Dit extra vermogen kan in berekeningen worden verwaarloosd.

10. Samenvatting

Resumerend kan dus worden gezegd, dat de gunstigste kruisvlucht voor het vliegtuig met schroefturbines wordt verkregen, indien direct *na de start snel tot grote hoogte wordt gestegen en tijdens het kruisen met een constant turbinetoerental en constante snelheid wordt gevlogen; bij deze kruisprocedure bevindt het vliegtuig zich in een stijgende vlucht.*

Het hier behandelde over de kruisvlucht geldt evenzeer voor vliegtuigen met straalturbines. Er doet zich dus de omstandigheid voor, dat wat betreft de eigenschappen in de kruisvlucht het vliegtuig met *gasturbine en schroef* (schroefturbine) een grotere overeenkomst heeft met het vliegtuig met *straalvoortstuwing* dan met een vliegtuig, waarvan de schroef door een *zuigermotor* wordt aangedreven. Uiteraard is dit het gevolg van de overeenkomst tussen de verbruikseigenschappen van de schroef- en de straalturbine.

11. Enkele aanvullende bijzonderheden betreffende de eigenschappen van een vliegtuig met gasturbines

Uit de hierboven behandelde eigenschappen van het vliegtuig met gasturbines in de kruisvlucht volgen een aantal bijzonderheden, welke van belang zijn voor de exploitatie van deze vliegtuigen in het geregelde luchtverkeer.

In het volgende worden enkele van deze bijzonderheden kort vermeld.

a. Uit fig. 6 blijkt, dat indien voor het vliegtuig met gasturbines in de kruisvlucht met een constant toerental bij een bepaald gewicht de snelheid wordt verhoogd, de vlieghoogte moet afnemen, waardoor tevens het aantal km per kg brandstof vrij sterk vermindert. Ten gevolge van deze eigenschap zal het vliegtuig met gasturbines minder flexibiliteit ten aanzien van de keuze van vlieghoogte en snelheid bezitten dan het vliegtuig met zuigermotoren.

b. De prestaties van een gasturbine zijn sterk afhankelijk van de luchttemperatuur. Indien onder overigens gelijkblijvende omstandigheden de temperatuur toeneemt, vermindert het vermogen (de stuwkracht) en wordt het specifiek verbruik van de gasturbine groter. De kruisvlucht met een constant toerental van de turbines kan op twee wijzen worden aangepast aan een luchttemperatuur, welke hoger is dan in de standaard-atmosfeer:

1. de snelheid wordt gelijk gehouden; daar het vermogen is afgenomen is dit alleen mogelijk, indien de vlieghoogte lager wordt gekozen. Het gevolg hiervan is, dat de benodigde brandstofvoorraad voor een bepaalde trajectlengte belangrijk groter wordt dan onder standaard-atmosferische omstandigheden.

2. de vlieghoogte wordt gelijk gehouden; dit is alleen mogelijk, indien in de vlucht in de standaard-atmosfeer niet nabij de theoretische hoogtegrens wordt gevlogen. De invalshoek van het vliegtuig moet nu worden vergroot, waardoor de vliegsnelheid afneemt, doch tevens de waarde van C_L/C_D groter wordt. Hierdoor wordt de toeneming van het specifieke verbruik gecompenseerd en verschilt de benodigde hoeveelheid brandstof slechts weinig van de hoeveelheid, welke onder standaard-atmosferische omstandigheden nodig is. Zie b.v. formule (3').

Tabel 2 geeft een voorbeeld van de invloed van de luchttemperatuur op de brandstofvoorraad bij toepassing van de beide besproken wijzen van vliegen voor het vliegtuig, dat in punt 8 werd beschouwd (kruisvlucht met een constant toerental en een constante snelheid).

Tabel 2.

Luchttemperatuur overeenkomstig:	Hoogte aan het begin v.d. vlucht	Vlieg-snel-heid	Brandstof-voorraad voor 5000 km	Vlieg-tijd
	m	km/h	t	h
S.A. (Standaard atm)	7620	578	14,4	8,65
S.A. + 15° C .	4580	578	16,1	8,65
S.A. + 15° C .	7620	550	14,4	9,10

c. In de voorafgaande beschouwingen kwam duidelijk tot uiting het voordeel van de toepassing van grote vlieghoogten in de kruisvlucht van het vliegtuig met gasturbines. De vraag kan worden gesteld, of deze grote kruishoogten ook zullen worden toegepast op korte trajectlengten, waarvoor de stijgtijd naar grote hoogten een aanzienlijk deel van de totale duur van de vlucht uitmaakt. In fig. 8 zijn schematisch de totale brandstofvoorraad, de bloksnelheid en de directe exploitatiekosten uitgezet als functie van de vlieghoogte voor het in punt 8 beschouwde vliegtuig bij een tra-

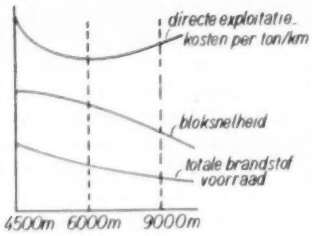


Fig. 8. Principefiguur voor de kenmerkende grootheden van de Bristol „Brittannia" op een kort traject (800 km).

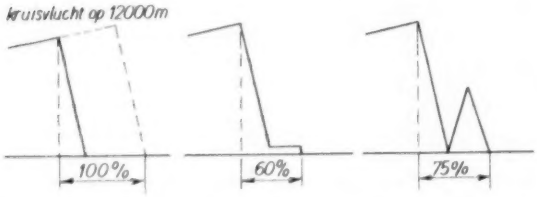


Fig. 9. De afstand, welke bij toepassing van verschillende wijzen van vliegen kan worden afgelegd met een bepaalde reservevoorraad brandstof voor een vliegtuig met straalturbines (naar lit. 5).

jectlengte van 800 km. Uit fig. 8 blijkt, dat de brandstofvoorraad en daarmede het startgewicht van het vliegtuig afneemt, naarmate de kruishoogte groter wordt gekozen. Indien echter de vervoerskosten worden beschouwd, treedt een optimale vlieghoogte op als gevolg van het feit, dat de bloksnelheid met toenemende hoogte vrij sterk afneemt. Deze optimale vlieghoogte is nog belangrijk hoger dan de hoogten, welke voor vliegtuigen voorzien van zuigermotoren bij eenzelfde trajectlengte worden toegepast.

d. Het brandstofverbruik van de gasturbine is ook bij de toepassing van grote vlieghoogten nog belangrijk hoger dan voor zuigermotoren; dit geldt in het bijzonder voor de straalturbine. De reserve-brandstof voor het wachten op de landingsbeurt of het vliegen naar een uitwijkhaven is daarom groot en door verbetering van de vliegveldoutillage zal moeten worden gestreefd naar kortere wachttijden en voorkoming van de noodzaak om naar een (ver-afgelegen) uitwijkhaven te vliegen. In verband met dit laatste verdient nog het navolgende vermelding. Bij vliegtuigen met zuigermotoren is het gebruikelijk, om na de kruisvlucht bij de haven van bestemming te dalen alvorens te beslissen of naar de uitwijkhaven zal worden doorgevlogen. Uit het voorbeeld, dat fig. 9 toont, blijkt, dat een dergelijke techniek voor het vliegtuig met gasturbines ongewenst is. Merk op, dat na een eventuele daling tot geringe hoogte de grootste afstand wordt afgelegd in een continue stijgvlucht, waarop de daalvlucht direct aansluit.

Literatuur

[1] Dykes, C. Operating factors affecting the design of future civil transport aircraft", Proceedings Sec. Int. Aeron. Conference, New York, 1949, blz. 661—775.

[2] Dykes, C. Getting the best from turbine transports, *Aviation Week*, 11 Sept. 1950 (vol. 54), blz. 21—35.

[3] Tifford, A. N. The application of gasturbines to aircraft. *Aeron. Eng. Review*, Juli 1948 (vol. 7), blz. 33—41.

[4] Edwards. A. D. Performance estimation of civil jet aircraft, *Aircraft Engineering*, April 1950 (vol. 22), blz. 94—99.

[5] Newman. D. R. Some aspects of civil turbojet aircraft performance, *Aeronautics*, Juni 1952 (vol. 26), blz. 75—81.

[6] Majendie, A. M. A. Civil jet operations, *Flight*, 1 Mei 1953 (vol. 58), blz. 556—559.

[7] Driessen, E. A. The impact of turbines on airlines, Paper presented at the SAE National Aeronautic Meeting, New York, 21—24 April 1953.

533.6.015.32 : 533.6.011.5

Het optreden van geluid in de vlucht met supersone snelheid [1)]

door ir H. WITTENBERG

Summary: *Noise produced by aircraft at supersonic speed*

The generation of noise by a body, passing an observer at supersonic speed, is considered. It is shown that this noise has the character of one or more cracks or bangs.

In conclusion the bangs produced by modern high speed aircraft, are qualitatively discussed.

Als eerste benadering van het probleem wordt beschouwd het geluid, dat wordt gehoord bij het passeren van een lichaam, dat zich éénparig met een supersone snelheid voortbeweegt. In fig. 1 is het stromingsbeeld rond een rotatiesymmetrisch lichaam voor een getal van Mach groter dan 1 weergegeven. Aan de voor- en achterrand van het lichaam ontstaan schokgolven, terwijl tussen deze golven een gebied aanwezig is, waarin een continue expansie optreedt. Tussen de schokgolven en het expansiegebied treedt een wederzijdse beïnvloeding op, waardoor de schokgolven een gekromd verloop verkrijgen. In fig. 2 is het drukverloop over een doorsnede AB op enige afstand van het lichaam weergegeven. Ter plaatse van de schokgolven treedt een vrijwel discontinue drukverhoging op, terwijl in het expansiegebied de druk continu afneemt. Naarmate de afstand van de doorsnede AB tot het lichaam groter wordt, neemt ten gevolge van de invloed van de expansie de druksprong $\triangle p$ over de schokgolven af en wordt de afstand d tussen de schokgolven groter.

Passeert het lichaam op zekere hoogte een waarnemer, dan ondervindt diens oor twee plotselinge drukveranderingen. Zoals in het onderstaande voorbeeld zal blijken, is de grootte van deze drukveranderingen zodanig, dat ze als een knal worden waargenomen. Is het tijdsinterval tussen het passeren van de golven groter dan 0,01 sec, dan is het oor in staat twee afzonderlijke knallen waar te nemen; bij een kleiner interval vloeit het waargenomen geluid echter ineen tot één knal.

[1)] De polemiek, die in de Engelse vaktijdschriften over de verklaring van „supersonic bangs" in de afgelopen maanden werd gevoerd, is enigszins in heftigheid afgenomen door een onlangs verschenen rapport (no. 71) van het „College of Aeronautics" (Cranfield), getiteld: „On some aspects of the noise propagation from supersonic aircraft". In dit rapport worden door Lilley, Westley, Yates en Busing de waargenomen acoustische verschijnselen bij hoge vliegsnelheden uitgebreid behandeld.

Van ir H. Wittenberg (sub-afd. vliegtuigbouwkunde, T.H. Delft) ontvingen wij het hier volgende overzicht van de theorie en de conclusies, vervat in bovengenoemde publicatie. Red.

In de tabel zijn de resultaten opgenomen van een globale

Gegevens: getal van Mach M = 2; lengte l = 10 m; $\frac{\text{diameter}}{\text{lengte}} = \frac{1}{10}$							
vlieg-hoogte h	druk p	$\frac{\Delta p}{p}$	Δp	geluids-sterkte	afstand d	snel-heid V	tijdsin-terval
m	kg/cm²	—	kg/cm²	db	m	m/sec	sec
200	1,01	0,00625	0,00631	150	13,4	680	0,0197
500	0,975	0,00314	0,00306	143	16,9	676	0,0250
1000	0,92	0,00187	0,00172	138	20,1	672	0,0299
3000	0,715	0,00082	0,00059	129	26,4	656	0,0402
6000	0,48	0,00049	0,00024	121	31,3	632	0,0495
10000	0,27	0,00033	0,00009	113	35,6	600	0,0594
20000	0,055	0,00020	0,00001	94	42,3	592	0,0715

berekening van de druksprong $\triangle p$, de afstand d en het tijdsverloop, waarin de schokgolven passeren voor het geval, dat een rotatie-symmetrisch lichaam van de aangegeven afmetingen op verschillende hoogten een stilstaande waarnemer met supersone snelheid passeert. In de tabel is tevens aangegeven de geluidsintensiteit, waarmede de drukprongen overeenkomen; deze intensiteit is uitgedrukt in db (decibel) en betrokken op een druk van 0,0002 dyne per cm² (de gehoorgrens van de mens). Uit de berekende intensiteiten volgt, dat het passeren van de schokgolven als een knal zal worden waargenomen. Het tijdsinterval, waarin de schokgolven de waarnemer passeren, is in dit geval groter dan 0,01 sec, zodat twee afzonderlijke knallen zullen worden gehoord.

Indien de geluidsintensiteit groter is dan 140 db, ondervindt de mens het gevoel van pijn, terwijl bij een intensiteit groter dan 160 db zelfs de mogelijkheid bestaat, dat het gehoororgaan wordt beschadigd. Het blijkt, dat in het beschouwde geval de laagste van de genoemde grenzen bij geringe vlieghoogten wordt overschreden. Indien de toelaatbare geluidsintensiteit van de knal bij het vliegen boven bevolkte streken wordt gesteld op 120 db, zal de hoogte minstens groter dan 6000 m moeten worden gekozen.

Het bovenstaande voorbeeld geeft een goede indruk van de geluidseffecten bij het passeren van een supersoon vliegtuig, doch is sterk geschematiseerd, hetgeen uit de navolgende opmerkingen blijkt:

1. Het patroon van de schokgolven rond een supersoon vliegtuig is belangrijk ingewikkelder, daar behalve op de romp ook op de vleugel en de staartvlakken schokgolven ontstaan.

2. Het geluid van de voortstuwingsinstallatie, dat voor een groot deel door de stuwstraal wordt opgewekt, is buiten beschouwing gebleven. Daar het geluid zich in een supersone stroming niet naar voren voortplant, wordt het geluid van de stuwstraal eerst gehoord, indien de achterste schokgolf is gepasseerd.

3. De atmosferische toestand verandert met de hoogte, waardoor een vervorming van het schokgolfpatroon optreedt. Tevens is in de berekening de invloed van de viscositeit van de lucht buiten beschouwing gebleven. Het is daarom waarschijnlijk, dat de berekende geluidsintensiteit voor de grote vlieghoogten aanzienlijk groter is dan in werkelijkheid.

4. De schokgolven worden teruggekaatst door de grond, waarop de waarnemer zich bevindt.

Na de beschouwing over het optredende geluid bij een eenparige beweging van een lichaam met supersone snelheid, worden nu de geluidseffecten besproken voor een versnelde resp. vertraagde beweging, waarbij het lichaam de geluidssnelheid passeert.

Als voorbeeld wordt hier de beweging van een vleugel genomen. Wordt de vleugel vanaf een subsone snelheid

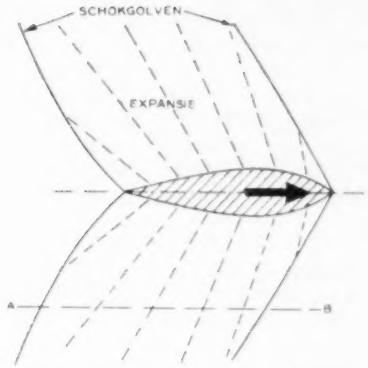


Fig. 1. De stroming van een lichaam bij een supersone snelheid.

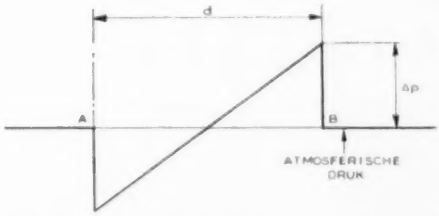


Fig. 2. Het verloop van de druk over de doorsnede AB.

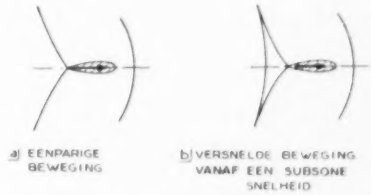


Fig. 3. De schokgolven bij een beweging van de vleugel met supersone snelheid.

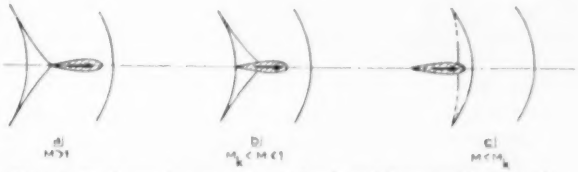


Fig. 4. De beweging van de schokgolven bij vertraging van de vleugel van een supersone tot een subsone snelheid (M_k = kritiek getal van Mach).

versneld, dan ontstaan boven een zeker getal van Mach — het kritieke getal van Mach — schokgolven in de stroming. Voor een versnelde beweging is het patroon van de schokgolven enigszins afwijkend van het patroon voor een eenparige beweging met hetzelfde getal van Mach. Zie fig. 3, waarin het schokgolfpatroon is weergegeven bij een getal van Mach groter dan 1 voor een eenparige beweging en een beweging, waarin de vleugel van een subsone snelheid tot een supersone snelheid is versneld. In dit laatste geval treedt op enige afstand achter de schokgolf aan de achterrand van de vleugel een derde schokgolf op, welke zich met toenemend getal van Mach naar achteren beweegt en bij een eenparige beweging van de vleugel geheel verdwijnt. Het ontstaan van deze golf is nog onvolledig verklaard; haar aanwezigheid is echter op het „College of Aeronautics" met behulp van de hydraulische analogie in een waterbak

aangetoond. Wordt de vleugel vanuit de in fig. 3 aangegeven toestand weer vertraagd, dan bewegen de schokgolven zich ten opzichte van de vleugel naar voren (zie fig. 4). Bij het bereiken van het kritieke getal van MACH zullen — in tegenstelling tot het geval, waarin de vleugel wordt versneld — de schokgolven niet verdwijnen, doch zich verder naar voren bewegen. De schokgolven planten zich in de atmosfeer voort met een snelheid, welke ongeveer gelijk is aan de geluidssnelheid, zodat de afstand tot de (vertraagde) vleugel steeds groter wordt.

Indien een vliegtuig een duikvlucht uitvoert, waarin na het bereiken van een supersone snelheid het vliegtuig weer wordt vertraagd, dan planten de gevormde schokgolven zich dus t.o.v. het vliegtuig naar voren toe voort en bereiken de aarde, waar een waarnemer de golven als één of meer knallen zal horen. Daar in dit geval de schokgolven in het vlak loodrecht op de voortbewegingsrichting slechts beperkte afmetingen hebben, zullen deze knallen alleen worden waargenomen in een beperkt gebied, waarop het vliegtuig in de duikvlucht is gericht. Het aantal knallen, dat wordt waargenomen, zal geheel afhangen van de beweging, welke het vliegtuig uitvoert en de plaats, waar de waarnemer zich ten opzichte van de baan van het vliegtuig bevindt.

In de bovenstaande beschouwing wordt dus een verklaring gevonden voor de geluidsknallen, welke door de huidige jachtvliegtuigen in een duikvlucht kunnen worden opgewekt. In werkelijkheid zullen de optredende verschijnselen uiteraard ingewikkeld van aard zijn door het gecompliceerde schokgolfpatroon rond het vliegtuig, de vervorming van de schokgolven bij de voortplanting door de atmosfeer en het geluid van de voortstuwingsinstallatie.

BOEKENNIEUWS

Internationale samenwerking op het gebied van Luchtvaart-documentatie.

In het College of Aeronautics te Cranfield (Engeland) is in het voorjaar onder auspiciën van de „Aeronautical Group" van de „Association of Special Libraries and Information Bureaus" een *internationale conferentie* gehouden van bibliothecarissen en „information officers" van luchtvaartinstituten en industrie, tezamen met een tiental aerodynamici, ter bespreking van de internationale samenwerking op het gebied van *luchtvaartdocumentatie en -informatie*. Ongeveer 70 mensen waren ter conferentie aanwezig, die 45 verschillende organisaties vertegenwoordigden en 8 landen: Australië, Canada, Engeland, Frankrijk, Italië, Nederland, de Verenigde Staten en Zweden.

Het was de bedoeling, dat deze vergadering aan de „Advisory Group for Aeronautical Research and Development (AGARD)" — het adviserende lichaam op luchtvaartgebied van de NATO — voorstellen zou doen betreffende bovengenoemde samenwerking en standaardisatie.

De volgende aanbevelingen zijn opgesteld, die in de aansluitende gesloten vergadering van AGARD werden besproken.

a. Als maximum formaat van rapporten zou worden vastgesteld A4-formaat. Zij zouden worden voorzien van stijve kaft en een stel 5″ × 3″ kaarten met bibliografische gegevens, een uittreksel van de hand van de schrijver en een classificatie-nummer zouden worden ingesloten.

b. Van belangrijke series rapporten zouden „master copies' ter beschikking worden gesteld van een centrale instantie om aan de navraag te voldoen, wanneer die groter is dan de oplage kan bevredigen.

c. Aan de aërodynamische ponskaartencatalogus, zoals deze door het Nationaal Luchtvaartlaboratorium is ontworpen in samenwerking met enige vertegenwoordigers van de ASLIB (Aeronautical Group), werd volledige steun toegezegd. (Australië zegde toe, voor het onderwerp „Structures" een dergelijke catalogus te zullen ontwerpen).

d. Een commissie zou worden ingesteld om de mogelijkheden te onderzoeken van internationale overeenstemming op het gebied van luchtvaartclassificatie.

In de UDC-Werkgroep van de ASLIB was juist besloten, dat deze werkgroep opgenomen zou worden in de British Standards Institution en met behulp van de Nederlandse Centrale Luchtvaartclassificatie (C.C.L. Code) de UDC op korte termijn zou verbeteren. In Frankrijk, Zweden en Amerika worden echter andere classificatie-schema's gebruikt. Het ligt echter in de bedoeling te trachten, de hoofdgroepen-indeling en 2e en 3e onderverdeling van NACA-classificatie (Amerika), UDC en CCL te laten samenvallen en, wanneer men hierin is gelsaagd, contact met ICAO te zoeken.

G. S. R.

MEDEDELING

Modern Methods of Testing Aero-Engines and Power Plants

De voordracht, die A. C. LOVESEY, O.B.E., B.Sc., F.R.Ae.S. op 12 Mei 1953 voor de Nederlandse Vereniging voor Luchtvaarttechniek hield, zal niet in dit blad worden gepubliceerd. Door ondergetekende zijn copieën van de bovengenoemde voordracht aan de belangrijkste Nederlandse luchtvaartbibliotheken toegezonden. Tenslotte zij nog opgemerkt, dat een deel van deze voordracht onder dezelfde titel reeds is gepubliceerd in *The Journal of the Royal Aeronautical Society* van 1950, blz. 327.

Ir T. v. OOSTEROM.

Inhoud LUCHTVAARTTECHNIEK 4: De eigenschappen van vliegtuigen met gasturbines in de kruisvlucht, door ir H. WITTENBERG. Het optreden van geluid in de vlucht met supersone snelheid, door ir H. WITTENBERG. — Boekennieuws: Internationale samenwerking op het gebied van Luchtvaart-documentatie, — Mededeling.

VAKMANSCHAP

PRECISIE-
WERKTUIGEN

DE BESTE
KOELMIDDELEN

DE ONTBREKENDE
SCHAKEL

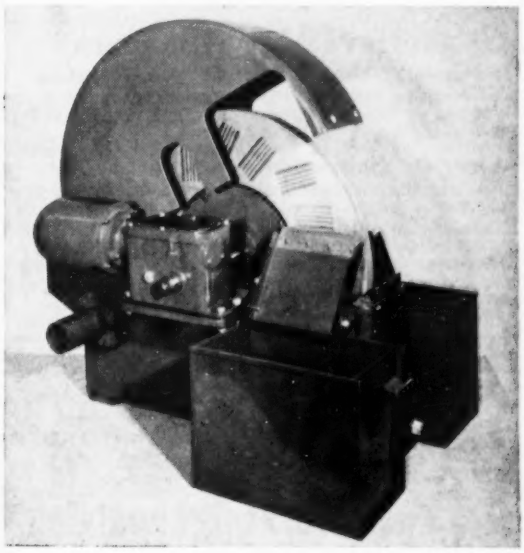
KWALITEITS-
SLIJPMATERIAAL

CONTROLE-
INSTRUMENTEN

UITSTEKEND
MATERIAAL

Ondanks ideale bedrijfsomstandigheden is het maken van een zeer glad bewerkt product uitgesloten, indien één belangrijke schakel vergeten is, n.l. de

PHILIPS
„CLARIFIER"



De Philips „Clarifier" is een automatisch-reinigend magnetisch filter, dat zelfs de kleinste ijzerdeeltjes aan de koelvloeistof onttrekt.
De productieketen, voor het verkrijgen van precisie-werk is dus pas gesloten, wanneer de Philips „Clarifier" daarbij is ingeschakeld.

Op aanvraag zenden wij U gaarne een uitgebreide brochure.

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN

1116

HÖGANÄS-BILLESHOLMS A.B., HÖGANÄS, ZWEDEN

HABENIT plastische Kunstharskit van grote dichtheid en houdbaarheid

N.V. „MAVUMA" - HOOGEWAL 2 - DEN HAAG

1091-6

Naamloze Vennootschap
AMSTERDAMSCHE BALLAST MAATSCHAPPIJ
Prins Hendrikkade 133—134 — Amsterdam-C.,

vraagt voor haar constructie-bureau een

CIVIEL INGENIEUR,

liefst met ervaring in het ontwerpen en berekenen van betonconstructies.
Brieven met voll. bijzonderheden aan bovengenoemd adres.

Op 1 Februari 1954 vaceert de betrekking van

HOOFD VAN HET PLANBUREAU

van de Provinciale Waterstaat van Gelderland.

In aanmerking komen Delftse ingenieurs met het diploma b.i. of c.i., alsmede zij, die een planologisch gelijkwaardige ervaring of hogere opleiding hebben.
Indiensttreding van de nieuwe functionaris bij voorkeur niet later dan 1 Januari 1954.

Aanstelling in de rang van Hoofdingenieur. Salarisgrenzen van *f* 7200.— tot *f* 8700.—, excl. de bekende toelagen.

Sollicitaties op zegel te richten aan Gedeputeerde Staten van Gelderland, doch in te zenden door tussenkomst van de Directeur-Hoofdingenieur van de Provinciale Waterstaat, Huize Angerenstein, te Arnhem, binnen 3 weken na het verschijnen van dit blad.

LIPS' SCHEEPSSCHROEVENGIETERIJ N.V.
te DRUNEN

vraagt **werktuigkundig**

INGENIEUR

met ervaring als constructeur.

Functionaris zal worden belast met ontwikkeling, constructie, en toezicht op de fabricage van nieuwe producten.

Brieven met foto te richten aan de directie.

HERHAALDE OPROEPING

Burgemeester en wethouders van Helmond roepen sollicitanten op voor de per 1 December 1953 vacerende betrekking van

directeur gemeentebedrijven

(distributiebedrijven voor gas en electriciteit; productiebedrijf voor water).

Het salaris is — behoudens instemming van hogere instanties — bepaald op *f* 9582.- — *f* 10.794,48 (inclusief toelagen).

Vereisten: de titel van werktuigkundig of electrotechnisch ingenieur en ruime ervaring in leiding van openbare nutsbedrijven.

Gezegelde sollicitaties, gericht aan burgemeester en wethouders, binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad te zenden aan de burgemeester.

PRIJSVRAAG VOLKSWONINGBOUW

De jury inzake de door het Bestuurscollege van het Eilandgebied Curaçao uitgeschreven volkswoningbouwprijsvraag maakt het volgende bekend:
Aangezien zich onder de inzendingen geen enkel ontwerp bevond, dat van dien aard was, dat dit zonder meer zou kunnen worden aanbevolen, heeft de jury gemeend niet tot toekenning van de eerste prijs te moeten besluiten. Wel heeft zij het echter nodig geoordeeld cfm. par. 24 van het programma de uitschrijver te verzoeken de bedragen der eerste en tweede prijs samen te moeten voegen en deze te verdelen over de drie beste inzendingen en voorts de derde prijs in tweeën te splitsen. Deze wijziging is door uitschrijver goedgekeurd.
Bekroond werden de volgende inzendingen, welke blijkens de na publicatie in de plaatselijke pers geopende naambrieven afkomstig bleken te zijn van de volgende personen:
Prijzen: „Eureka" Tweede Prijs (*f* 1.500,—), J. G. de Castro, Aruba; „Homeentje", „Paniertje", „Cabijntje" Tweede Prijs (*f* 1.500,—), N.V. Polynorm, Amersfoort; „Rationeel" Tweede Prijs (*f* 1.500,—), W. G. de Bruyn, Curaçao; „Cas Chiquito" Derde Prijs (*f* 500,—), J. Fresco, Curaçao; „Wino" Derde Prijs (*f* 500,—), J. Wissink en J. Nooitmeer, Paramaribo.
Premies: 1. „Unit", „Combination", „Monoliet" (*f* 300,—), Th. P. van Boomen, Eindhoven; 2. „Goedkoop, Snel, Duurzaam" (*f* 275,—), C. Diesbergen, Curaçao; 3. „Ad Libitum" (*f* 250,—), C. P. Koudenburg, Rotterdam; 4. „Tropenzon" (*f* 250,—), N. van den Bos, Schiedam; 5. „Luchtstroom" (*f* 200,—), N.V. R.A.B.O., 's-Gravenhage; 6. „Thermiet" (*f* 200,—), K. Wolthuis, Arnhem; 7. „Duo Hofwijk" (*f* 150,—), K. C. de Boer en H. Begeman, Arnhem; 8. „ABC" (II) (*f* 150,—), J. Konijnenburg, Rotterdam en W. Aangenendt, Parijs; 9. „Diacreto" (*f* 125,—), B. B. de Boer, Curaçao; 10. „Phoenix" (*f* 100,—), A. van Nes, Curaçao.
Het juryrapport is vanaf 1 September a.s. algemeen verkrijgbaar ten kantore van de Algemeen Vertegenwoordiger van de Nederlandse Antillen, Lange Voorhout te 's-Gravenhage.

Namens de jury,
Mr J. W. ELLIS, Secretaris

HET NEDERLANDS OCTROOI
No. 61592 ten name van:
The Draper Manufacturing Comp. te Cleveland, Ohio, U.S.A.
Betreffende: „Machine voor het walsen van schroefdraad op een buisvormig deel, waarbij dit deel vervormd wordt tot schroefdraad van overal gelijke dikte" wordt ter overneming of ter licentieverlening aangeboden.
Inlichtingen verstrekt: Octrooibureau Vriesendorp & Gaade, Dr. Kuyperstraat 6, 's-Gravenhage.

N.V. DE BATAAFSCHE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ
vraagt
voor haar CHEMISCHE INDUSTRIE in Nederland een

Ervaren Scheikundig Ingenieur

of

Dr (Drs) Wis- en Natuurkunde

(Hoofdvak Chemie)

als bedrijfsleider van een installatie ter uitvoering van een samengesteld synthetisch-chemisch proces.
In aanmerking komen **uitsluitend** personen met grote ervaring. Naast de vereiste kwaliteiten om leiding te kunnen geven, moeten zij een uitgesproken practische aanleg, alsmede een goed theoretisch inzicht hebben.
Leeftijd maximum 45 jaar.

Eigenhandig geschreven sollicitatiebrieven met uitvoerige inlichtingen omtrent genoten opleiding, ervaring enz., te richten onder No. 7 J aan de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, Afdeling PS-7, Carel van Bylandtlaan 30, 's-Gravenhage

PTT

Bij het

STAATSBEDRIJF DER PTT

bestaat op aantrekkelijke voorwaarden gelegenheid tot plaatsing van - bij voorkeur - academisch gevormde

bedrijfseconomen

Ook zijn er bij enige onderdelen vacatures voor

econoom-statistici

De beloning is overeenkomstig de belangrijkheid der functies.

Brieven met uitvoerige inlichtingen aan de Hoofdafdeling FEZ, Kortenaerkade 12 te 's-Gravenhage.

HET RIJKSPROEFSTATION VOOR ZAADCONTRÔLE

zoekt een

DELFTS INGENIEUR

bij voorkeur werktuigkundig, om leiding te geven aan een op te bouwen adviesdienst op het gebied van de schoning van zaaizaden.
Betrokkene zal tezamen met een MTS-er zich moeten inwerken in de problemen, die kunnen voorkomen bij de schoning van zaaizaden, en adviezen moeten geven aan beheerders van schoningsinstallaties.
Salaris conform Rijksregeling.
Gegadigden worden verzocht zich rechtstreeks schriftelijk met de Directeur van het Rijksproefstation voor Zaadcontrôle te Wageningen, in verbinding te stellen.

Voor de **Technisch-wetenschappelijke bedrijfsleiding van het semi-technisch Laboratorium voor Physische Technologie van de Technische Hogeschool** wordt per 1 Nov. 1953 gezocht een

INGENIEUR

(W.I., N.I. of Technoloog)

met bij voorkeur twee jaar practische ervaring in de chemische techniek.
Schr. soll. vóór 15 September 1953 te richten aan Prof. Ir H. Kramers, Prins Bernhardlaan 6, Delft. (Copie-soll. in te zenden aan de Afd. Personeelszaken, Julianalaan 134, Delft).

PHILIPS

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

EINDHOVEN

Ten behoeve van de **Bouwkundige Afdeling,** welke de bouw en het onderhoud van de fabrieckscomplexen in binnen- en buitenland verzorgt, worden gevraagd een

a) **jong bouwkundig ingenieur**

b) **jong civiel ingenieur**

In de practijk opgedane ervaring wordt wel op prijs gesteld, doch is niet noodzakelijk.

Brieven met uitvoerige gegevens, o.m. vermeldende leeftijd, burg. staat, opleiding en practijk, te richten tot de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20, Eindhoven, onder I. 53156.

Bij de **dienst der Arbeidsinspectie** is een plaats te vervullen als

INSPECTEUR VAN DE ARBEID

Leeftijd niet boven de 40 jaar.

Vereist: dipl. Delfts ingenieur, benevens enige jaren bedrijfservaring. Salaris afhankelijk van bekwaamheid en ervaring. Uit de inspecteurs worden de hoofdinspecteurs-directeur van de arbeid benoemd.

Sollicitaties te richten tot de Directeur-Generaal van de Arbeid, Nieuwe Uitleg 12, 's-Gravenhage.

PNEM

De N.V. Provinciale Noordbrabantsche Electriciteits-Maatschappij

te 's-Hertogenbosch

vraagt voor de afdeling 50- en 150 kV-schakelstations en hoogspanningslijnen

een jong electrotechnisch ingenieur

met belangstelling voor deze afdeling van het bedrijf.

Ervaring op dit gebied strekt tot aanbeveling.

Standplaats Geertruidenberg
Soll. uitsluitend schriftelijk te richten aan de Directeur der N.V., Koningsweg 66, 's-Hertogenbosch.

GROOT METAALBEWERKEND BEDRIJF

zoekt een ingenieur of M.T.S.-er, althans iemand met een ruime technische kennis, van ca 45 jaar, voor de positie van

chef publiciteit

Hij zal de public relations in binnen- en buitenland moeten verzorgen, waarvoor een zeer goede kennis van de moderne talen, in het bijzonder wat de (electro-)technische terminologie betreft, een vereiste is.

Kennis en ervaring op het gebied van de verschillende reclamemedia zijn eveneens noodzakelijk. Het voeren van de hoofdredactie van het huisorgaan behoort mede tot zijn taak.

Eigenhandig geschreven brieven met beknopte doch volledige levensbeschrijving worden onder No. 89 ingewacht bij

Psychologisch Adviesbureau
L. Deen en Dr J. G. H. Bokslag
Nwe Binnenweg 474, R'dam.

Om vertrouwelijke behandeling van sollicitaties te waarborgen, worden deze desverlangd niet dan na overleg met candidaten aan onze opdrachtgever doorgezonden.

GROOT NEDERLANDS CONCERN

op het gebied van de burger- en utiliteitsbouw, zoekt ter versterking van zijn technische staf een

civiel-ingenieur

aan wie zowel de voorbereiding als de uitvoering van grote werken zal worden toevertrouwd.

Desgewenst worden sollicitaties niet dan na overleg met gegadigden aan onze opdrachtgever doorgezonden.

Eigenhandig geschreven brieven met beknopte doch volledige levensbeschrijving worden onder No. 84 ingewacht bij

Psychologisch Adviesbureau
L. Deen en Dr J. G. H. Bokslag
Nwe Binnenweg 474, R'dam.

Bij de

N.V. PLETTERIJ v/h. L. I. ENTHOVEN & Cie.

DELFT

vaceert de positie van

civiel-ingenieur

(diploma Delft of gelijkwaardig) die aanvankelijk, naast de hoogleraar-adviseur, zal worden belast met de leiding van de technische afdeling. Ruime ervaring in de staalbouw is noodzakelijk.

Eigenhandig geschreven brieven met beknopte doch volledige levensbeschrijving worden onder No. 85 ingewacht bij

Psychologisch Adviesbureau
L. Deen en Dr J. G. H. Bokslag
Nwe Binnenweg 474, R'dam

Om vertrouwelijke behandeling van sollicitaties te waarborgen, worden deze desverlangd niet dan na overleg met candidaten aan onze opdrachtgeefster doorgezonden.

VERDEEL APPARATEN

UNIVERSEEL EN HALF UNIVERSEEL

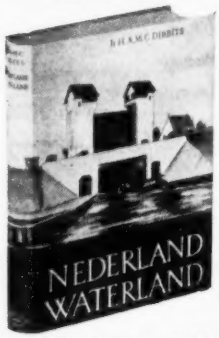
Centerhoogte : 127 m.m.
Morseconus No. 4
Overzetting tussen
worm en wormwiel 1 : 40
Deelspindelboring 23 m.m.

Techn. Handelsbur. B. BROER - Adrianalaan 120 Tel. 47254 - Rotterdam

KOGELLAGERS • ROLLAGERS • GEREEDSCHAPPEN

BOEKEN

ZOWEL VOOR DE VAKMAN ALS DE LEEK

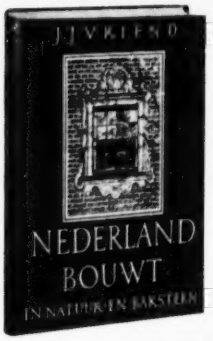


Ir H. A. M. C. DIBBITS

NEDERLAND-WATERLAND

296 blz. en 66 blz. foto's

f 15.75 gebonden



J. J. VRIEND

NEDERLAND BOUWT IN NATUUR- EN BAKSTEEN

105 blz. en 92 platen

f 15.75 gebonden

Ir W. S. VAN DE ERVE

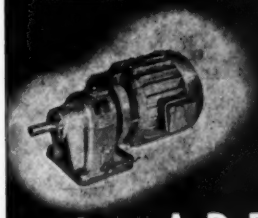
LE CORBUSIER

VIII + 104 blz. en 40 blz. platen

f 12.50 gebonden

Verkrijgb. in de boekhandel
Uitgaven van:
N.V. A. OOSTHOEK'S Uitg. Mij
UTRECHT

„GUSO" MOTORREDUCTOREN

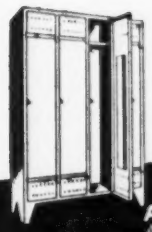


- BEDRIJFSZEKERE ROBUUSTE CONSTRUCTIE
- GROTE REDUCTIE BIJ KLEINE BOUWMATEN
- GESLEPEN TANDWIELEN IN OLIEBAD
- MINIMALE ONDERHOUDSKOSTEN
- TOTAAL RENDEMENT 97%

A. D. BOEKHOLT N.V.

GRONINGEN - AMSTERDAM - ROTTERDAM

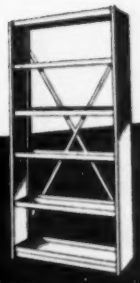
869



SOMERS'

STALEN KLEERKASTEN en ARCHIEF-REKKEN

Wij leveren ook: VAKKENKASTEN GEREEDSCHAPSKASTEN MAGAZUNREKKEN RUWIELREKKEN



SOMERS' STAALCONSTRUCTIES EN PLAATWERKEN

WAALWIJK • TEL. K. 4160 - 3031

1270-2

VERVAARDIGING VAN

Plastic Artikelen

ten dienste van de industrie.

Speciaal ingericht voor het werken VOLGENS TEKENING!

Fa L. KATAN Tel. K 4106—594 **BOXTEL**

1378

J.E. STORK

RINGVENTILATOREN VOOR UW BEDRIJF

DEN HAAG

JUNOSTRAAT 35 • TELEFOON 772221

1078

Wij zijn kopers van *ijzer- en non-ferro metalen*

Aannemers van Sloopwerken (ook met springstof)

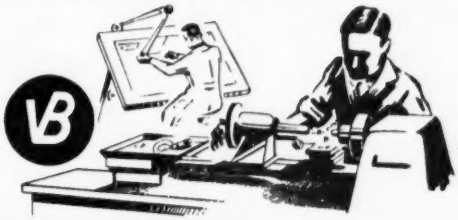
SPRINGER'S METAALHANDEL

AMSTERDAM Waterlooplein 10 Telefoon 31383

ARNHEM Nieuwe Havenweg 15 Telefoon 26614

1298

INSTRUMENTMAKERIJ



FABRICEERT NAAR TEKENING OF MODEL, TECHNISCHE:

VAN BELLEN

ST. WILLIBRORDUSSTR. 45-47 AMSTERDAM Z - TEL. 24808

SPECIAAL MACHINES MEETINSTRUMENTEN KLEIN SERIEWERK

1348

DE AMSTERDAMSCHE TANDWIELENFABRIEK

J.A. Blom n.v.

TANDWIELEN

NIEUWE RIDDERSTRAAT 15 - AMSTERDAM

TELEFOON 40 985-41 633

1466

EEN GOED PROFIEL?

DAAROVER KAN MEN VAN MENING VERSCHILLEN!

OVER PROFIEL-RUBBER VAN „HELVOET" IS MEN 'T ECHTER VOLKOMEN EENS:

HET JUISTE MODEL - IN DE BESTE KWALITEIT!

VRAAGT ADVIES OF OFFERTE

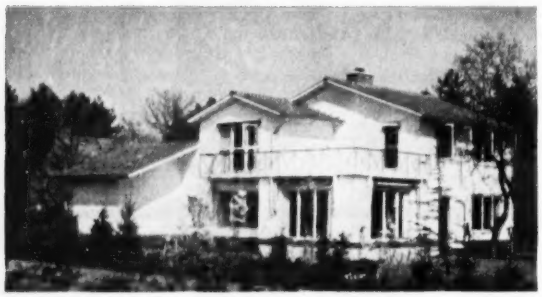
RUBBERFABRIEK „HELVOET" N.V. NIEUW-HELVOET TEL. 73 HELLEVOETSLUIS

1067

Architect: W. Dudok

Laat Bronswerk Uw gebouw verwarmen!

Zoals b.v. de Kon. Ned. Hoogovens en Staalfabrieken deden met hun nieuwe directiegebouw, waarin een volautomatische oliestookinstallatie (voor zware olie) met een capaciteit van 2.000.000 kcal/h is aangebracht. En zoals de eigenaar van deze villa in Bentveld het deed.



Villa te Bentveld. Architect: J. J. van der Linden

Hierboven is afgebeeld de grote tekenzaal in het nieuwe kantoorgebouw der Hoogovens. Om de warmte- en luchttechnische problemen, die deze 56 m lange en 22 m brede zaal opleverde, zo efficient mogelijk op te lossen, is gebruik gemaakt van radiatoren - en vloerverwarming en van warme lucht. Twee ventilatoren van 18.000 m^3/h elk zorgen voor de ventilatie van deze zaal en van de archieven en de kluizen voor de tekeningen.

N.V. BRONSWERK BRONSWERK **AMERSFOORT**

AMSTERDAM - ROTTERDAM - SITTARD - LEEUWARDEN - APELDOORN - VLISSINGEN - ANTWERPEN

1448-H

1471-2

REEF'S

AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

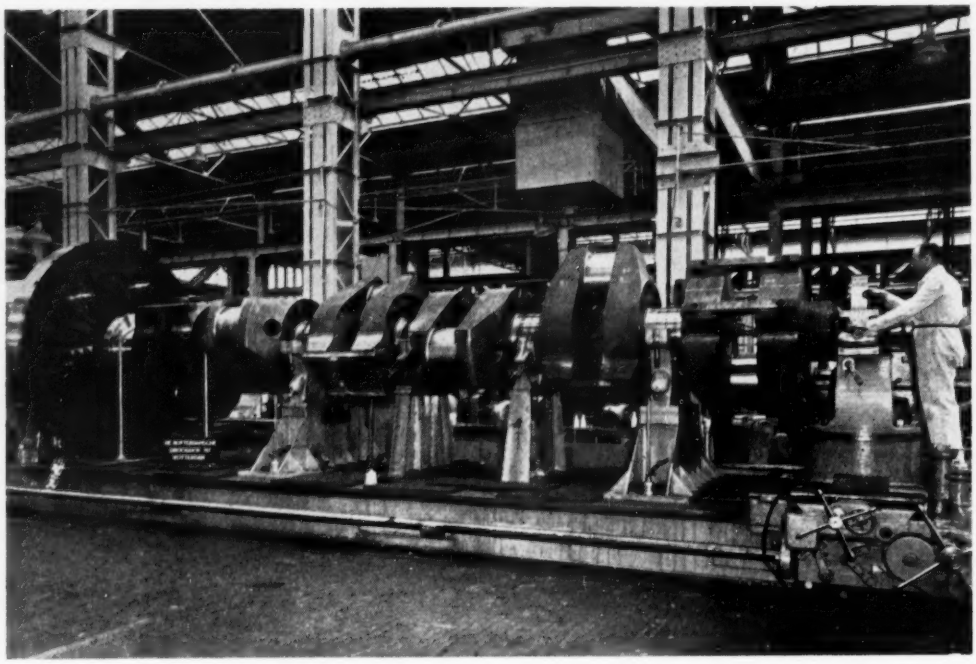
WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

1233

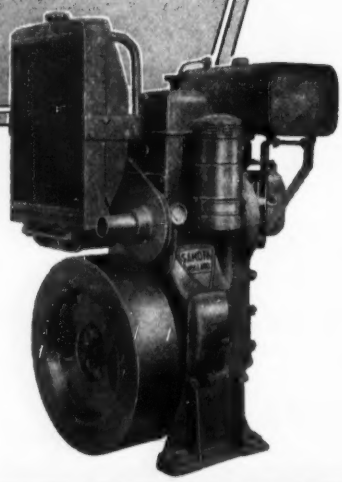
DE ROTTERDAMSCHE DROOGDOK MAATSCHAPPIJ N.V.



Het draaien van een helft van een krukas voor een 12 cylinder-Dieselmotor van 9000 PK

1277

SAMOFA
VIERTACT STATIONNAIRE
DIESELMOTOREN
van 10/15 en 20/30 Epk



SAMOFA HOLLAND

Vertegenw. voor INDONESIÊ Gebr. v. SWAAY

MOTORENFABRIEK SAMOFA N.V.
HARDERWIJK
Verkoopkantoor AMSTERDAM Ketelstraat 2 Tel. 61611

1230-2

Wij fabriceren o.a.:

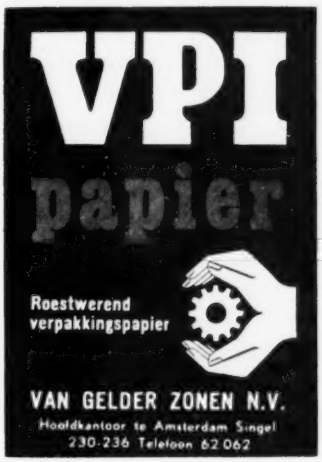
- Luchtgekoelde transformatoren*)
- Oliegekoelde transformatoren*)
- Transformatoren met aanblaaskoeling*)
- Regeltransformatoren met handbediening of met automatische regeling
- Complete transformator-sets in vele uitvoeringen voor landbouwbedrijven e.d.*)
- Kabelverdeelkasten, zowel in plaatstaal als in voorgespannen beton uitgevoerd.

*) *Ook met zeer lage nullastverliezen*

IEO

TRANSFORMATORENFABRIEK C.V.
Internationale Electriciteits Onderneming
BREDA

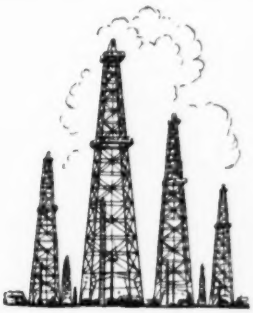
1255

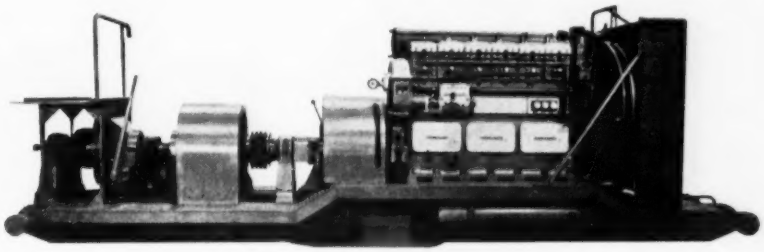


1416

HANDELMIJ. v/h **HALBERTSMA** - UTRECHT
MALIEBAAN 24

1442





Thomassen transportable dieselmotor met drukvulling, type 6 VbD, 360 pk bij 875 o.p.m.

Thomassen dieselmotoren en gasmotoren zijn gedurende meer dan 40 jaren ontwikkeld voor gebruik op de olieterreinen in de tropen, waar zij moeten voldoen aan de hoogste eisen van bedrijfszekerheid, eenvoud van bediening en gemakkelijk onderhoud.

U koopt deze grote ervaring, wanneer U bij Thomassen een dieselmotor koopt voor:

Polder-bemaling	150-1000 pk
Generator-aandrijving	150-1000 pk
Scheeps-voortstuwing	150- 800 pk

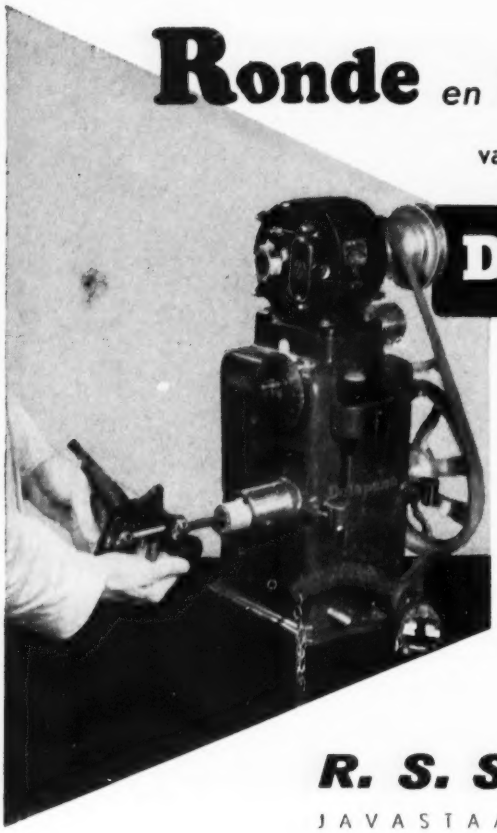
THOMASSEN

DE STEEG · HOLLAND

1380-1

Ronde *en* rechte boringen

van verbluffende nauwkeurigheid.



Delapena *hoontoestellen.*

Belangrijke verhoging van de kwaliteit van het product.
Grote tijdsbesparing.

Met behulp van enig extra gereedschap ook geschikt voor uitwendig honen.

Te leveren voor boringen van 3,5 tot 66 mm diameter.

Eenvoudige bediening.

Gunstige prijs.

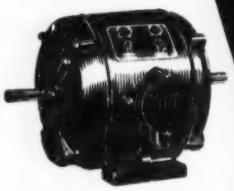
R. S. STOKVIS & ZONEN N. V.

JAVASTAAL – STOKVIS N.V. – DJAKARTA

1314

50 lange jaren...

Een halve eeuw ervaring op het gebied van de fabricatie van kleine electromotoren van 1/100 - 2 P.K., heeft de



Emi

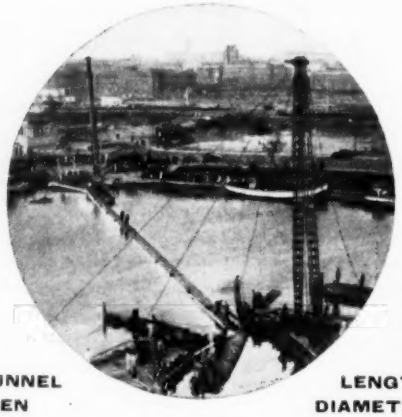
N.V. Electrotechnische Mechanische Industrie Utrecht - Holland

1352-5

N.V. VISSER & SMIT's

AANNEMINGMAATSCHAPPIJ

PAPENDRECHT
TEL. DORDRECHT 6492



ZINKERTUNNEL
COOLHAVEN
ROTTERDAM,

LENGTE 115 M
DIAMETER 2.82 M
GEWICHT 700 TON

zinkers
betonwerken
utiliteitsbouw
buisleidingen
heiwerken
bronnen

OPNIEUW RUWMAKEN VAN KEIBESTRATINGEN

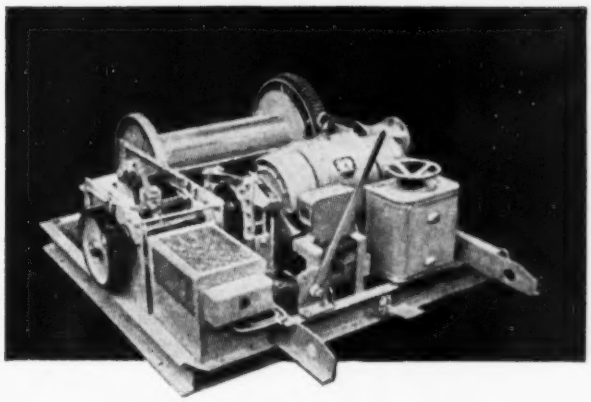
1329

SERIE-PLAATWERK
VERTINNEN
VERLODEN

D.W. SLOTBOOM

KATWIJK A/D RIJN
SANDTLAAN 40
TEL:
K 1718
3241

1278



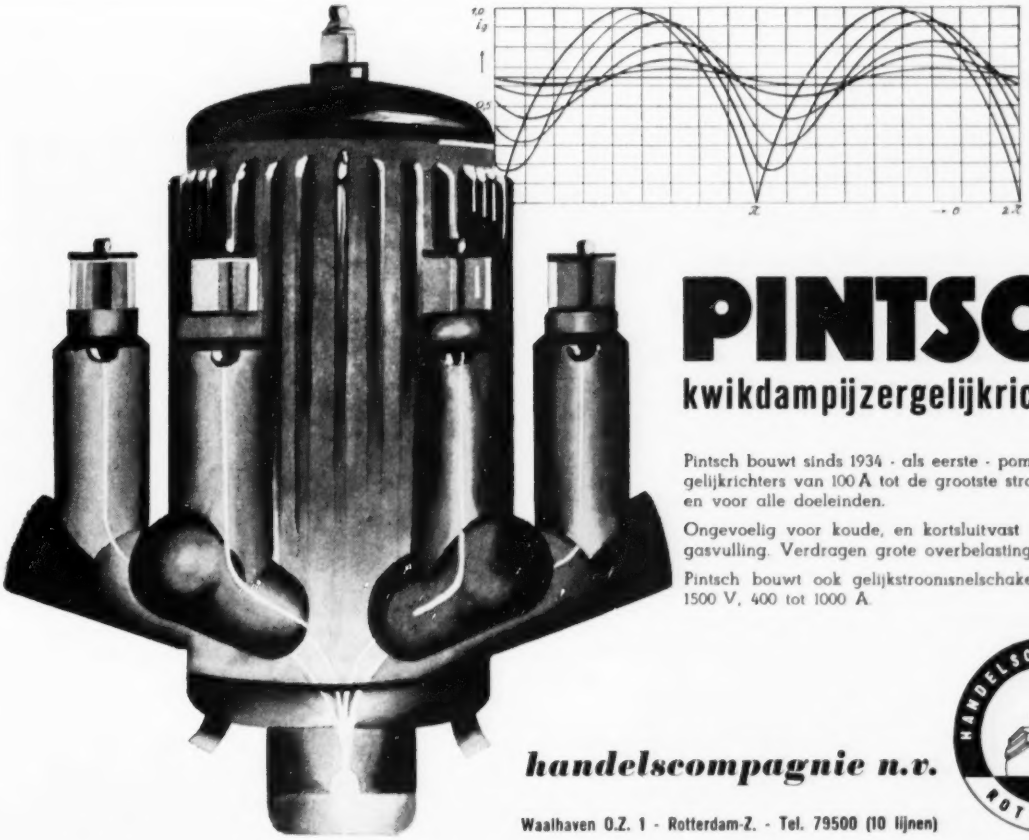
Montagelieren

ZUID NED. DRIJFRIEMENFABRIEK
Veemarktstraat 8 TILBURG
Hevea-V-Snaren
DRIJFRIEMEN
Techn. Lederwaren voor alle Industrieën

1316

Giessen werktuigen
KRIMPEN A/D IJSSEL - HOLLAND

1453



PINTSCH
kwikdampijzergelijkrichters

Pintsch bouwt sinds 1934 - als eerste - pomploze ijzergelijkrichters van 100 A tot de grootste stroomsterkten en voor alle doeleinden.

Ongevoelig voor koude, en kortsluitvast door edelgasvulling. Verdragen grote overbelasting.

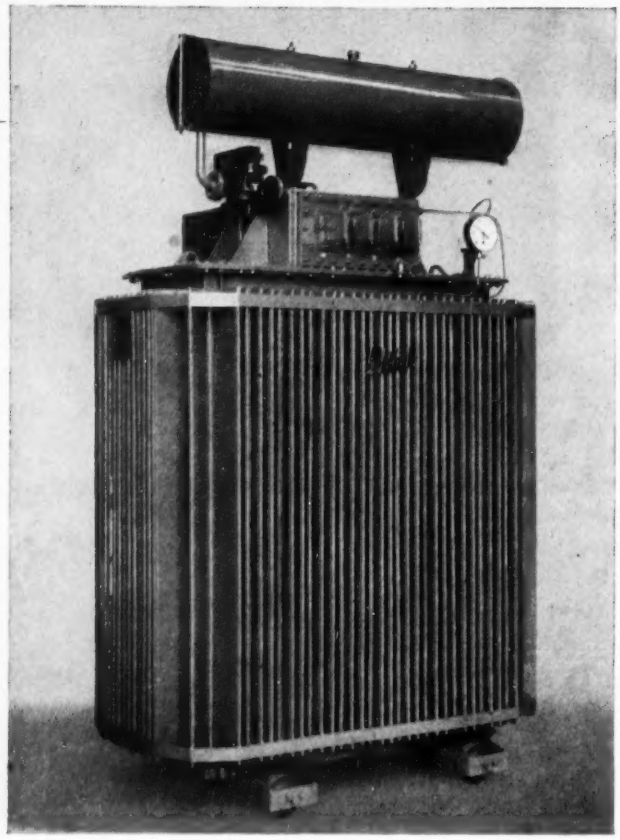
Pintsch bouwt ook gelijkstroomsnelschakelaars voor 1500 V, 400 tot 1000 A.

handelscompagnie n.v.

Waalhaven O.Z. 1 - Rotterdam-Z. - Tel. 79500 (10 lijnen)

HANDELSCOMPAGNIE N.V. ROTTERDAM

1294-4



DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN
IN VERMOGENS VAN
50 TOT 5000 k.V.A.

*

OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
Reehorsterweg 23
EDE (HOLLAND)
TELEFOON 9741

1282

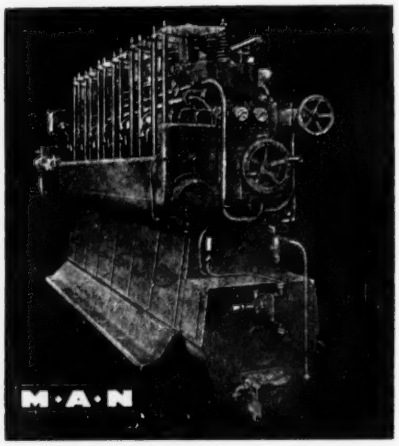
Ruw gesmeed, voorbewerkt of volledig afgewerkt.
Moderne machines en meet-apparatuur stellen ons in staat de hoogst gestelde eisen te waarborgen.

KRUKASSEN

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE
GROFSMEDERIJ
LEIDEN

I206-3

M·A·N



Dieselmotoren voor scheeps- en stationnair gebruik tot de grootste vermogens

ROLLO N.V.
ALEXANDERSTRAAT 10, TELEF. 183170*
'S-GRAVENHAGE

1373-132

N.V. "HOLLANDIA"
CONSTRUCTIEWERKPLAATS
EN MACHINEFABRIEK

KRIMPEN A/D IJSSEL
KEIZERSVEER

HK

STALEN
GEBOUWEN

1347-2

ATEA
AUTOMATIQUE ELECTRIQUE N. V.

De vervaardiging van
MEETINSTRUMENTEN
dient gebaseerd te zijn op uitgebreide vakkennis en ervaring.

Dit is de grondslag voor de doelmatigheid, de bedrijfszekerheid en de soliditeit van ATEA-APPARATEN.

ATEA-
APPARATEN
genieten een wereldfaam.

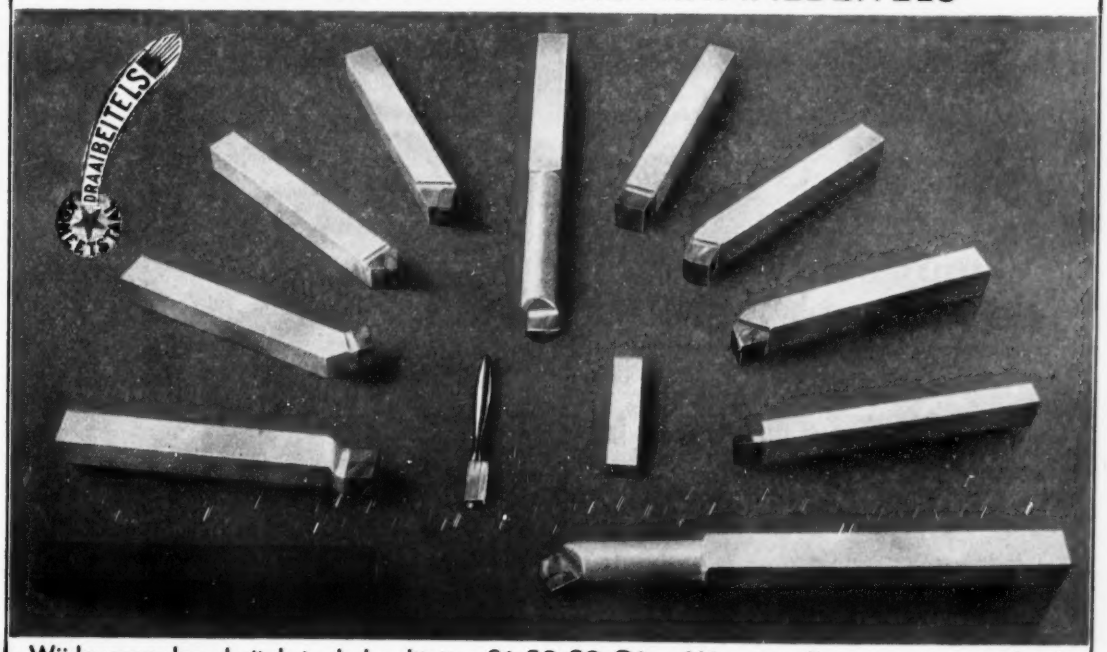
Zij worden meer aanvaard door hen, die zich bij hun aankopen in de eerste plaats door kwaliteit, en niet door prijs laten leiden.

A 24-53

FILIAAL
HUYGENSSTRAAT 6 - TEL. 111918*
DEN HAAG

1390

KOMEETSTAAL - HARDMETAALBEITELS



Wij leveren deze beitels in de kwaliteiten S1, S2, S3, G1 en H1 - met elke gewenste spaanhoek.
De beitels worden geheel uit ZWEEDS materiaal vervaardigd.
WERKTUIGENFABRIEK - KOMEETSTAAL - Hamburgerbroek DOETINCHEM

ROLEI

LOPENDE BAND INSTALLATIES

voor vervaardiging, sortering, montage en verpakking van kleine artikelen, onderdelen en accessoires in alle takken van Industrie.
Speciale constructies voor ieder doel

- Demonteerbare, stabiele pijpconstructies
- Traploze regeling van de bandsnelheid
- Snelle en eenvoudige montage
- Gemakkelijk verplaatsbaar

Prospectus op aanvraag

HANDELSONDERNEMING NOODER

MARGRIETSTRAAT 18 — DEN HAAG — TEL. 396527

1178-1

METAALINDUSTRIE A. VAN PUTTEN & ZN.

LIJNBAAN 43 B - DORDRECHT TELEFOON 5953

Speciale fabriek voor:

★ Snijstempels
Zet- en Buigstempels
Hoogslijtvaste onderdelen
voor de Betonindustrie
Rechte- en
Profielschaarmessen

SPECIAAL INGERICHT VOOR HET HARDEN EN CEMENTEREN

1083

N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE

DELFT

KOPER

ALUMINIUM

ROESTVRIJSTAAL

APPARATENBOUW

1165

Waterschermcabines

in alle afmetingen

N.V. Apparaten- en Machinefabriek
H. Glasbeek Jr. — Waddinxveen

★

Speciaal fabriek op spuit- en luchttechnisch gebied

1210

TAPMACHINES

•

8 mm messing
6 mm automatenstaal
zeer geschikt
voor
massa-tapwerk

•

Nadere bijzonderheden bij de fabrikant:

B. JOCKER, ROTTERDAM

Kralingsche weg 264 - 1
Tel. 22077

1033

Krimpvrij Staal

COBALT-FASTWORK

Luchthardend
Snijdt tot
7 m.m. dikte

NEOR

Onovertroffen
standtijd
Olie- en luchthardend

ELMART

DARWINS STAAL N.V.

ROTTERDAM-WEST
TEL. 38875-50818

1410

ELEC: LIFTEN

IN ELKE GEWENSTE UITVOERING

★

ELECTRO LIFT C.V.

MEENT 94 - TEL. 29600 - ROTTERDAM

1482

N.V. Scheepswerven „PIET HEIN"

v.h. Firma W. SCHRAM & ZONEN

Werven BOLNES en PAPENDRECHT

Reparatie en nieuwbouw van alle soorten rivier-kustschepen en baggermateriaal

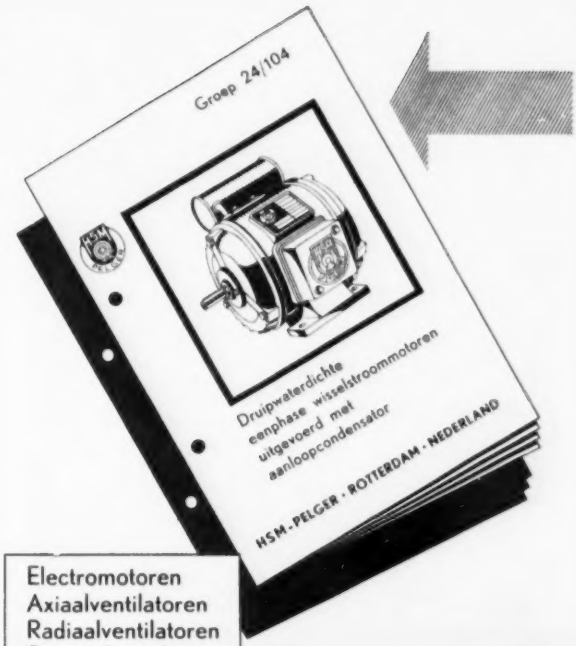
Dwarshellingen 115 en 120 M. lang, voor diepgaande vaartuigen — Overdekt Droogdok 115 x 32 Meter.

inbouw en revisie van motoren

Telefoon: Rotterdam 71354 en 77355

DORDRECHT K 1850—3774 — RIDDERKERK K 1896—302

1375



Electromotoren
Axiaalventilatoren
Radiaalventilatoren
Speciaal-machines

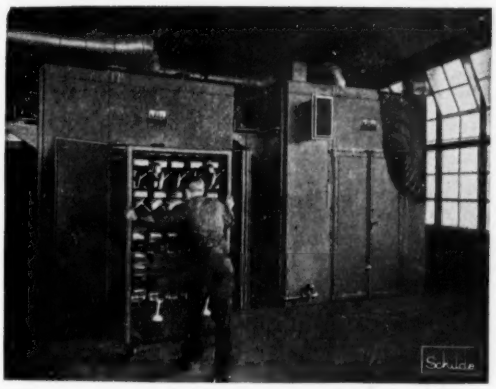
Deze folder licht U in over alle technische details en prijzen. Vraagt haar eens aan indien U er belangstelling voor hebt

HSM-PELGER • ROTTERDAM

AFD. VERKOOP — GROENENDAAL 25 — TEL. 51224

1325

Schilde



Moffeloven

Voor kleinere onderdelen met automatische temperatuurregeling.

Aansluiting op elke warmtebron!

BENNO SCHILDE MASCHINENBAU A.G.

BAD HERSFELD

INGENIEURS BUREAU A. H. VAN GASTEL

Bussum **Tel. 4683**

913

Groothandel & Export van

OUD PAPIER

M. VAN DEN BORN

Opslagplaats: Vissteeg 9 • Telefoon 3478

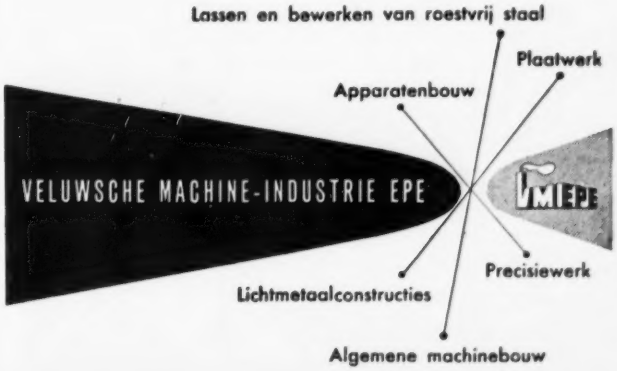
Correspondentie adres:
Zuiderstraat 76 • Telefoon 1912

DELFT

Papiervernietiging

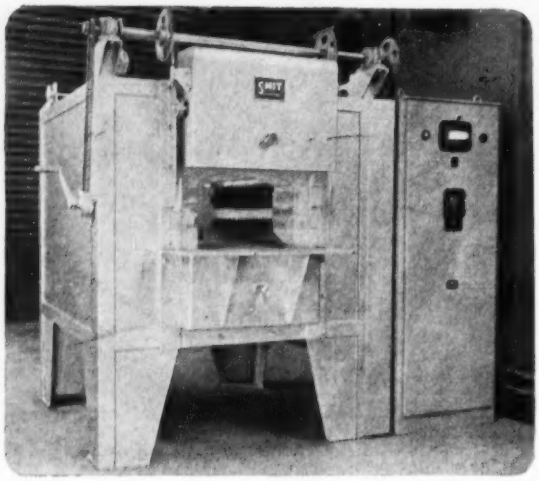
TE ONTBIEDEN DOOR GEHEEL NEDERLAND

1324



1194

SMIT
NIJMEGEN



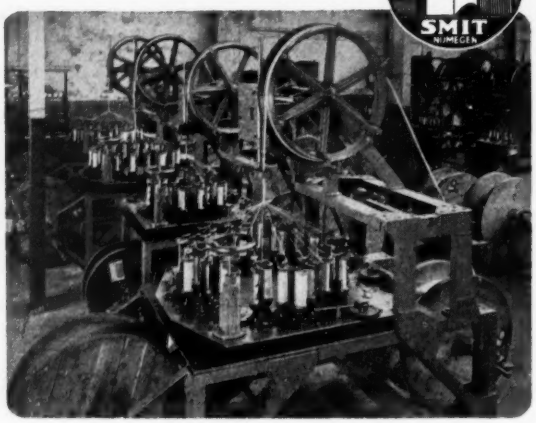
Kamerovens

voor gloei- en hardingswerk

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

DRAADFABRICAGE

SMIT
NIJMEGEN



Omvlechtmachines

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

1293

TEERUNIE N.V.

AFD. DORDRECHTSCHE ASPHALTFABRIEK
HOOFDKANTOOR: BANKAPLEIN 3 — DEN HAAG

DAF

- ASPHALTVLOEREN
- DAKBEDEKKINGEN
- MUURPASTERINGEN

EN ALLE ANDERE ASPHALTWERKEN

AANNEMERSBEDRIJF

DIRK VERSTOEP

'S-GRAVENHAGE

Groot Hertoginnelaan 39 - Telefoon 392887

1366

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

1244

Oud lood - roestvrij staal
koper - zink - accu's - ijzer
papier - carton

kopen wij voor de hoogste prijzen
en halen het door 't gehele land bij
U af, zowel grote als kleine partijen.

Firma G. LEENTJES & ZOON ROTTERDAM-Z.

JOH. BRANDSTRAAT 2—23 — TELEFOON 75446

1035

Ingenieursbureau

„CONSTRUCTOR"

★

Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:

- **warmtetechniek**
- **ketelhuizen**
- **leidingwerk**
- **drukvaten en tanks**
- **automatische regeling**
- **afzuiging en ventilatie**
- **installaties voor gas- en chemische industrie**

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C.

1268-1

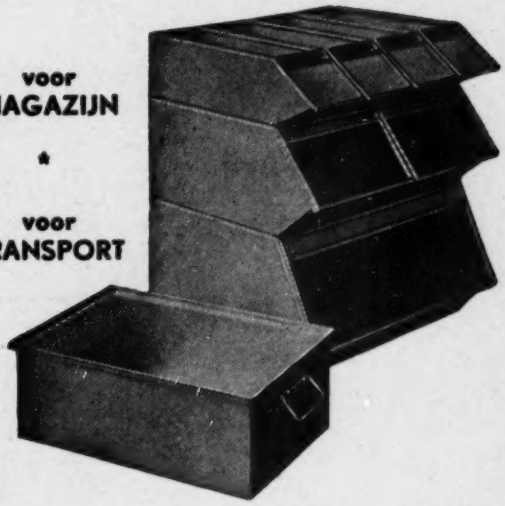
931-1

STALEN STAPELBAKKEN

voor MAGAZIJN

★

voor TRANSPORT



N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN

Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

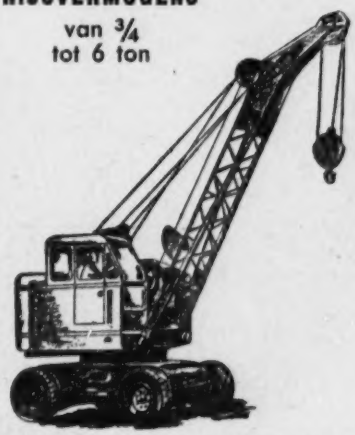
1429

„K & L JONES"

MOBIELE KRANEN

HIJSVERMOGENS

van ¾
tot 6 ton



LEVERBAAR . . . .

- met alle mogelijke soorten GIEKEN!!
- met vast chassis - rail chassis of voor opbouw op automobielen.
- op lucht-, massieve- of rupsbanden.

Inlichtingen worden gaarne verstrekt door de Importrice voor Nederland:

BRINKMANN & NIEMEIJER N.V.

ZUTPHEN

1234

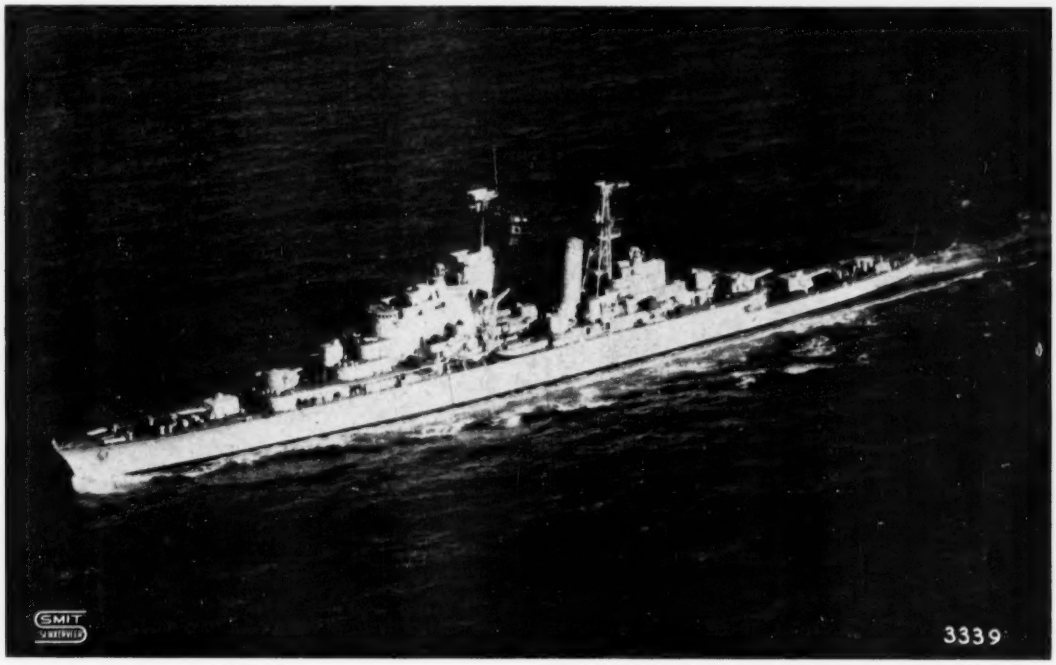
Kon. Mij. „De Schelde"

N.V.
Scheepswerf, Machinefabriek en Constructie werkplaatsen te Vlissingen
Opgericht 1875

WIJ LEVEREN OOK:

LICHTMETAALGIETWERK

1040



Het electrische net van de nieuwe kruisers
wordt gevoed door Smit-generatoren

SMIT
SLIKKERVEER

1391

MEETINSTRUMENTEN VOOR DE INDUSTRIE

- Druk- en Verschildrukmetingen
- Hoeveelheidsmetingen
- Temperatuurmetingen
- Complete meet- en regel-installaties op alle gebied
- Niveaumetingen
- Afstandsoverbrenging van meetwaarden en regelimpulsen
- Deskundige adviezen

Vraagt onze uitvoerige prospecti

N.V. PETROGAS
Erasmushuis, Rotterdam
Tel. 27270 (3 lijnen)

1268-1